Ciències de la Terra i del medi ambient

Atmosfera

Solucions · 84 exercicis

Proves d'accés a la universitat (PAU) de Catalunya. Ordenats del més recent al més antic.
Retalls dels exàmens i pautes oficials (selecat.cat / universitats.gencat.cat).

1. PAU 2023 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 2

EXERCICI 2

1.

a)

[0,2 punts]

El gas natural i l'energia nuclear són energies no renovables. La taxa de renovació del gas mineral i dels minerals que contenen urani o plutoni és menor que la velocitat de consum.

b)

[0,4 punts]

- *Gas natural*: L'emissió de gasos d'efecte hivernacle per la combustió del gas natural és molt més baixa comparada amb els altres combustibles fòssils.
- *Energia nuclear*: No hi ha emissió de gasos d'efecte hivernacle.

c)

[0,4 punts]

Tipus d'energia	Avantatge	Inconvenient
Gas Natural	-Econòmic -Menors emissions que altres combustibles fòssils	-Genera contaminació atmosfèrica -Reserves limitades
Nuclear	-Requereix poc combustible -No hi ha emissions atmosfèriques	-Cost elevat -Residus radioactius -Risc d'accident nuclear (fuita radioactiva) -Contaminació tèrmica per l'aigua refrigerant -Desmantellament costós

2.

a)

[0,2 punts]

Evidències de l'existència del canvi climàtic:

Increment de la temperatura mitjana anual de l'aire, canvis en la precipitació amb episodis més extrems, modificació dels corrents oceànics, increment de la temperatura de l'aigua, increment del nivell del mar, disminució de les glaceres i els casquets, disminució i extinció d'espècies.

b)

[0,8 punts]

Nom de l'efecte causat	Explicació
Efecte hivernacle o Increment de l'efecte hivernacle.	Consisteix en la **retenció** en l'atmosfera d'una part de la **calor/radiació infraroja** que emet la superfície terrestre després que aquesta s'hagi **escalfat per la radiació solar**. El fenomen el causen gasos atmosfèrics d'efecte hivernacle.
Pluja àcida.	La pluja àcida és una precipitació més àcida del que és habitual, generalment amb un **pH** inferior a 5,65. Aquesta pluja es forma en l'atmosfera a partir de la combinació de certs gasos, com són els **SOx i NOx,** amb el vapor **d'aigua**.

3.

a)

[0,6 punts]

- Autopista: Òxids de carboni (CO_2, CO), òxids de sofre (SO_2, SO_3) i partícules sòlides
- Pedrera: Partícules sòlides
- Incineradora: Òxids de carboni (CO_2, CO) i partícules sòlides

b)

[0,4 punts]

Les mesures preventives per minimitzar l'impacte inclouen: promoció el transport públic, promoció de l'ús de carburants nets, utilització de catalitzadors (filtres) en els vehicles.

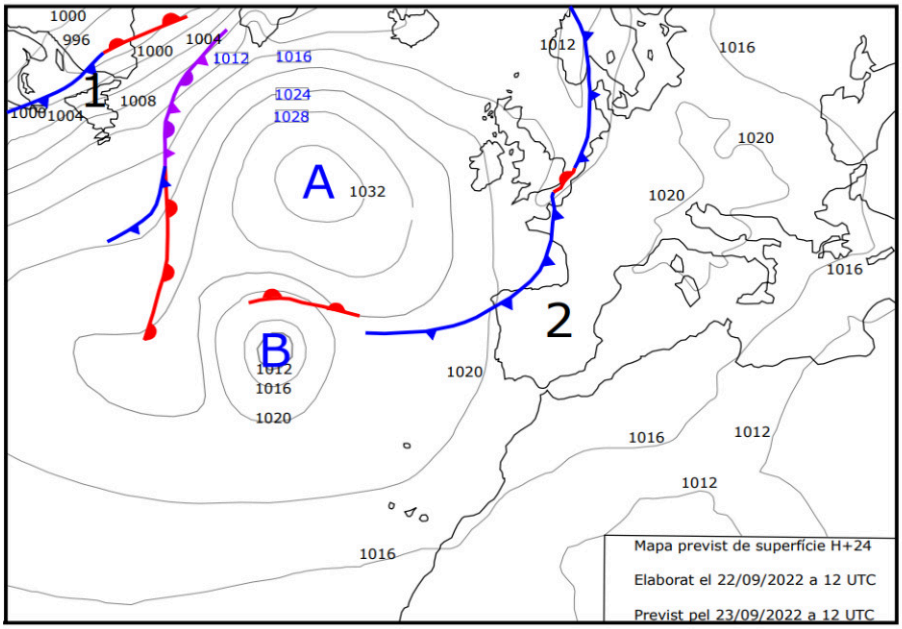
2. PAU 2023 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 6

EXERCICI 6

1.

a)

[0,4 punts]



b)

[0,3 punts]

De les dues zones que apareixen en el mapa, farà més vent a la zona 1. Com més juntes estan les isòbares més vent fa.

c)

[0,3 punts]

El tipus de front que s'aproxima a la Península Ibèrica és un front fred amb pluges intenses i concentrades en el temps.

2.

a)

[0,6 punts]

Hora màxima del pic: A les 15.50 h

Quantitat d'aigua recollida en els deu minuts del pic màxim: 23 mm en 10 minuts

Interval d'hores en què es van produir forts aiguats: Entre les 15:00 i les 18:00 hores del 23 de setembre

b)

[0,4 punts]

Una massa **d'aire càlid** i humit provinent del Mar Mediterrani penetra cap a l'interior de la costa empesa pel **vent de llevant**. En trobar-se amb les **serralades Litoral i Prelitoral**, es veu obligada a ascendir bruscament. La presència d'una massa **d'aire fred** en la part superior de la troposfera accelera el procés de condensació d'aquesta massa d'aire donant lloc a núvols de tempesta.

3. PAU 2023 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2

Exercici 2

[3 punts en total]

1.

a)

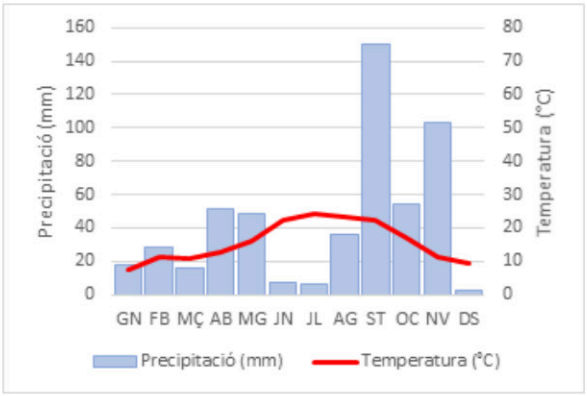
[0,4 punts]

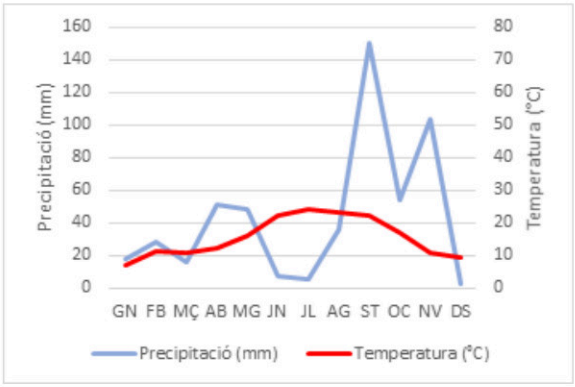
Temperatura mitjana anual = 15,6 °C. S'obté a partir de la mitjana de les temperatures mitjanes mensuals que es recullen a la taula.

Precipitació anual = 520,7 mm. S'obté a partir de la mitjana de les precipitacions mensuals que es recullen a la taula.

b)

[0,6 punts]





2.

[1 punt]

Número de climograma	Tipus de clima	Pluviositat (alta, baixa o mitjana)	Règim pluviomètric estacional (regular al llarg de l'any, amb màxim i mínim pluviomètrics en un moment determinat…)	Temperatures (molt fredes, fredes, suaus, càlides, extremes…). Distingiu entre estiu i hivern
3	Atlàntic o oceànic	Alta	Regular al llarg de l'any	Fredes a l'hivern i suaus a l'estiu
1	De muntanya	Alta	Màxim de pluja a l'estiu i de neu a l'hivern	Fredes a l'hivern i suaus a l'estiu
2	Mediterrani	Baixa	Màxims a la primavera i a la tardor	Suaus a l'hivern i càlides a l'estiu

3.

[punt]

Errada	Terminologia correcta
Temps	clima
Aigües fredes	aigües càlides
Condensació	evaporació
Translació terrestre	força de Coriolis, rotació terrestre, gir de la Terra
118 m/s	118 km/h

4. PAU 2023 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 5

Exercici 5

[2 punts en total]

1.

[1 punt]

Contaminant	*Procés*	*Efecte*
Diòxid de sofre *Òxids de nitrogen*	Combustions a altes temperatures	Pluja àcida Bronquitis, inflamació de les vies respiratòries
Ozó	*Reacció entre la llum i contaminants com SO_2 i NO_x*	*Bronquitis, inflamació de les vies respiratòries.*
Monòxid de carboni	Combustions en condicions pobres d'oxigen (mala combustió)	*Ofec, cansament, mort.*
Diòxid de carboni	*Combustió de productes amb C (fusta, carbó, petroli, plàstics,...).*	Augment de l'efecte hivernacle

2.

a)

[0,2 punts]

Són partícules sòlides o líquides en suspensió

b)

[0,8 punts]

Font		*Situació meteorològica*	*Efectes sobre la salut*
Antropogènica (escriu-ne dues)	Motors dièsel, calderes de calefacció, moviments de terres, cimenteres, etc.	Anticiclònica, estabilitat, manca de vent i pluja, etc.	Malalties cardiovasculars, respiratòries, càncer de pulmó, etc.
Natural (escriu-ne dues)	Incendis forestals, erupcions volcàniques, tempestes de pols, etc.		

5. PAU 2022 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 3

EXERCICI 3

1.

[1 punt]

Dades meteorològiques	Costa mediterrània de la península Ibèrica	Costa atlàntica de la península Ibèrica
Pressió (valor)	1 012-1 016 (1 020) (S'accepten valors propers a 1 016)	1 020 (S'accepten valors molt propers a 1 020)
Vent (direcció en cas afirmatiu)	Nord o nord-est S'admetrà que diguin que el vent va al sud	No hi haurà vent
Temperatura	Baixarà	Estable
Pluja	Intenses S'accepta que diguin només que plourà	No s'esperen pluges
Estat de la mar	Moguda, onades altes	Cap fenomen destacable. Tranquil·la

2.

a)

[0,4 punts]



b)

[0,6 punts]

Situació meteorològica (cicló Blas)

Sistema de baixes pressions, depressió, cicló.

Diferències d'un huracà i un sistema de baixes pressions mediterrani A diferència d'un sistema de baixes pressions mediterrani, els huracans tenen les característiques següents:

A diferència d'un sistema de baixes pressions mediterrani, els huracans tenen les característiques següents:

- Pressions més baixes (per sota de 980 hPa)
- Vents més forts (> 120 km/h)
- Pluges més intenses
- Onatge més alt
- Efectes sobre la marea
- Formació a latitud 5-20º nord/sud

3.

a)

[0,4 punts]

El **mapa de superfície** s'utilitza per estudiar la situació isobàrica (presència del cicló), direcció del vent, etc..

El **mapa d'altura** s'utilitza per estudiar la presència d'aire fred.

b)

[0,4 punts]

Els factors que afavoreixen les pluges torrencials a la tardor i a principis de l'hivern inclouen: aigua calenta del mar, direcció dels vents (est o sud-est, llevant o xaloc), pressió atmosfèrica baixa, pujada del nivell del mar, aire molt humit, etc.

c)

[0,2 punts]

Les serralades Litoral i Prelitoral fan ascendir els vents humits de llevant o xaloc, afavorint la formació de núvols i pluja quan aquest aire humit es troba amb l'aire fred de les capes altes.

BLOC 2

[2 punts cada exercici]

6. PAU 2022 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 1

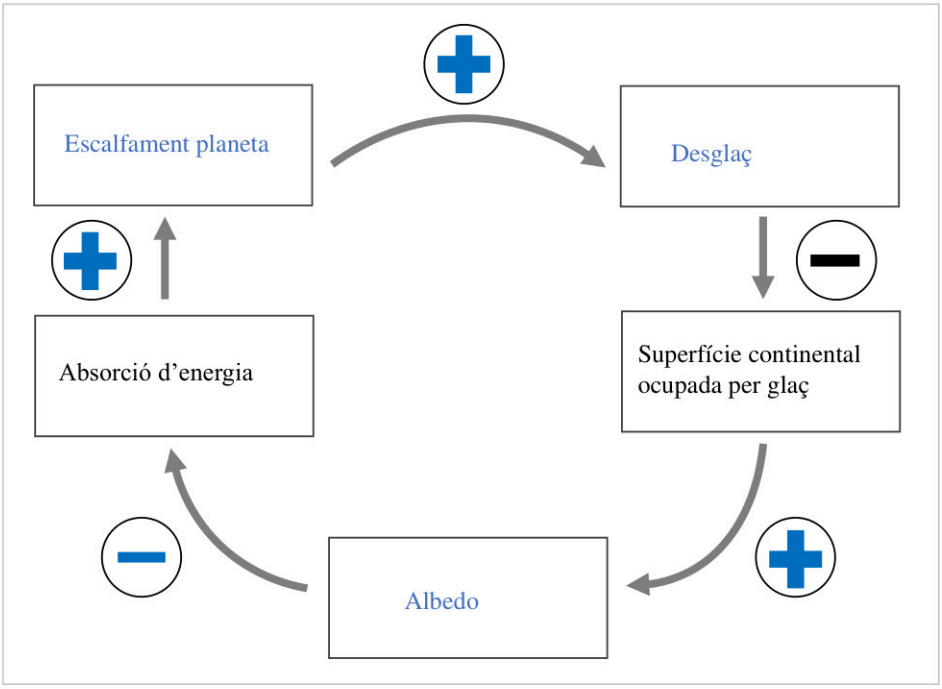
Exercici 1

[3 punts en total]

1.

a)

[0,7 punts]



b)

[0,3 punts]

El resultat de la retroalimentació (*feedback*) és positiu.

Es genera desequilibri perquè les variables creixen de manera incontrolada ja que el producte de les diferents relacions causals és positiu

2.

a)

[0,3 punts]

Gasos presents en l'atmosfera que retenen l'energia reflectida des de la Terra.

S'accepta també:

* Gasos que absorbeixen gran part de l'energia i eviten que torni a l'espai.

* L'atmosfera deixa passar la radiació del Sol per tal que escalfi la Terra, però aquests gasos impedeixen que la radiació de la Terra escapi a l'espai.

No s'accepta gasos de l'increment d'efecte hivernacle.

b)

[0,7 punts]

Definicions	**Gas d'efecte hivernacle**
Gas present de forma natural a l'atmosfera, a causa de l'acció dels bacteris del sòl.	Òxid nitrós
Gas que es produeix quan la llum del Sol reacciona amb la contaminació de les indústries i els vehicles.	L'ozó troposfèric
Gas que prové de la combustió de carbó, el petroli i el gas natural. Aquests combustibles fòssils els cremem a casa, a les fàbriques, als cotxes i a les centrals energètiques per obtenir calor i energia.	CO_2
Gas que s'ha incrementat com a conseqüència de l'ús de fertilitzants químics i de la combustió de carburants.	Òxid nitrós
Gas que desprenen les zones pantanoses, els arrossars, els abocadors de deixalles, les mines de carbó, els conductes de gas natural i els excrements dels bestiar.	Metà
Gas que contribueix a formar la boira fotoquímica o 'smog'.	L'ozó troposfèric
La seva elevada concentració fa que sigui el gas amb major efecte hivernacle ja que contribueix en un 55% al canvi climàtic.	CO_2

3.

[1 punt]

Tipus d'energia	En què consisteix?
Energia eòlica:	Aprofitament de l'energia que produeix el vent.
Energia geotèrmica	En algunes zones volcàniques (zones de gradient geotèrmic elevat també seria correcte), les fonts termals i els guèisers produeixen energia que s'aprofita per a generar electricitat i calor. Aprofitament del la calor interna de la Terra.
Energia mareomotriu	Les marees mouen grans masses d'aigua i contenen molta energia. Aquesta força es pot aplicar per a moure unes màquines que generen energia.
Energia de les ones o de les onades (s'acceptarà que diguin energia 'undimotriu')	L'energia que es pot aprofitar de les onades. Aquesta força es pot aplicar per a moure unes màquines que generen energia.
Energia solar	Les cèl·lules o plaques solars poden captar l'energia del Sol i transformar-la en electricitat, per a escalfar aigua, entre d'altres usos.
Energia hidroelèctrica	Aprofita la força que té en caure l'aigua d'un embassament o d'un salt d'aigua per a generar electricitat.
Energia nuclear	Fissió d'àtoms d'urani.

7. PAU 2022 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4

EXERCICI 4

1.

a)

[0,2 punts]

Any	Millor escenari	Pitjor escenari
2050	3-4 cm	30-31 cm
2100	9 cm	88 cm

S'admetran valors pròxims per l'any 2050 (en funció de la qualitat d'impressió i l'escala resultant de la gràfica) però no pel 2100, ja que ho diu al text.

b)

[0,4 punts]

És falsa, perquè:

- La major part de les grans ciutats estan situades prop del mar
- Implicarà inundació de platges, ports marítims, ...
- Afectarà a la dinàmica de les desembocadures dels rius
- Afectarà a la dinàmica dels aqüífers litorals
- No són només uns centímetres, pot arribar a ser més.

c)

[0.4 punts]

Està admès per la quasi totalitat del món científic que l'augment dels gasos relacionats amb l'efecte hivernacle provocarà un canvi climàtic caracteritzat per l'augment de la temperatura global del planeta i aquest un augment del nivell del mar.

2.

a)

[0,4 punt]

Afavoreix l'efecte hivernacle?	Tipus d'energia	Exemples
Sí	Bruta	Carbó Petroli Gas natural
No	Neta	Geotèrmica Eòlica Solar Hidrogen Fusió nuclear Mareomotriu Hidràulica Energia de les onades (Undimotriu) Bioenergia / biomassa

b)

[0,6 punts]

- Disminució emissió vehicles (transició al cotxe elèctric i altres)
- Captació CO2 al subsòl
- Tipus d'alimentació (consum carns vs altres possibilitats)
- Gestió dels residus: reciclar, reutilitzar, reparar
- Fonts d'energia netes / substitució brutes (transició energètica)
- Millorar la gestió transport públic
- Reforestació

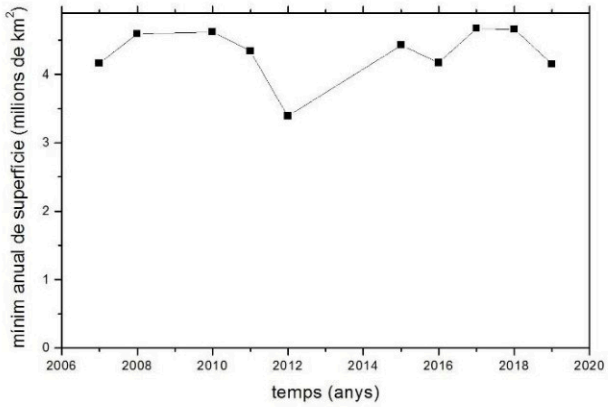
8. PAU 2022 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 6

EXERCICI 6

1.

a)

[0,6 punts]



b)

[0,2 punts]

No, a part d'un mínim molt clar per l'any 2012 no s'observa cap tendència clara

c)

[0,2 punts]

Les glaceres, les llacs, els aqüífers, els rius...

2.

a)

[0,6 punts]

Durant el període 2000-2009:

[(5497-6465)/6465]*100 = -14.97 %

Durant el període 2010-2019:

[(4457-5497)/5497]*100 = -18.92 %

b)

[0,4 punts]

La de la pregunta 2, ja que els valors mitjanats calculats sobre períodes llargs neutralitzen fluctuacions no representatives de la tendència general que en aquest cas és clarament de disminució. Les fluctuacions climàtiques s'observen comparant períodes de temps llarg.

9. PAU 2021 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 3

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

10. PAU 2021 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 6

Exercici 6 [2 punts]

1.

a)

[0,4 punts]

Paràmetre	Definició
Exposició	*És el nombre de víctimes i béns que poden estar afectats per un fenomen natural destructiu.*
Vulnerabilitat	*Proporció de persones i béns afectats respecte al total exposat.* *Representa l'expectativa de pèrdua de vides humanes o de danys econòmics, ecològics, ambientals, etc., com a conseqüència d'un fenomen natural* *Capacitat de suportar un fenomen perillós.* *(qualsevol de les maneres d'expressar-ho és correcta)*

[0.2 per cada paràmetre ben explicat. Total 0,4 punts]

b).

[0,6 punts]

Afirmació

A més exposició correspon sempre una major vulnerabilitat. Falsa

Justificació

La vulnerabilitat va lligada a les mesures de protecció. Pot haver-hi molta exposició i poca vulnerabilitat

Afirmació

Les situacions anticiclòniques provoquen pluges que augmenten el cabal dels rius. Falsa

Justificació

Les situacions anticiclòniques van lligades a èpoques de bon temps i, per tant, absència de pluges.

Les situacions anticiclòniques poden produir sequeres, però no augment del cabal dels rius.

Afirmació

Situacions de molt baixa pressió atmosfèrica accentuen el risc d'inundacions, esllavissades i colades de fang. Vertadera

Justificació

Les situacions anticiclòniques van lligades a èpoques de bon temps i, per tant, absència de pluges.

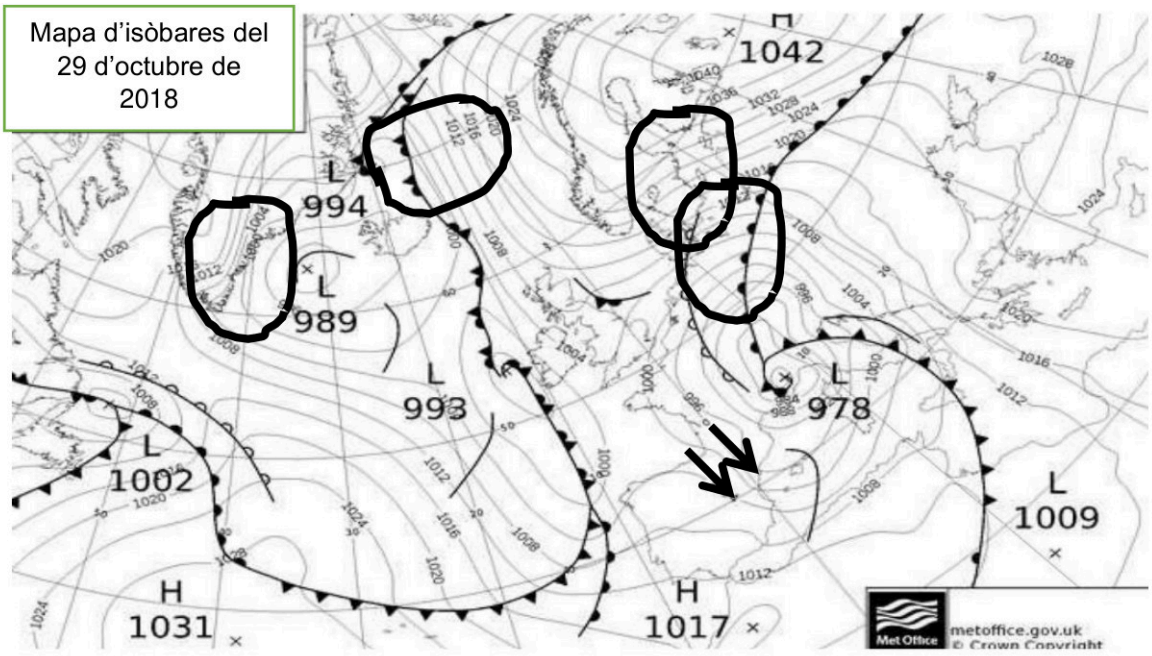
Les situacions anticiclòniques poden produir sequeres, però no augment del cabal dels rius.

2.

[1 punt]

a)

[0,4 punts]



Una zona on les isòbares estiguin molt juntes, ja que quan aquestes estan juntes indiquen major intensitat de vent.

[0,2 per la zona ben marcada]

[0,2 per la justificació]

[Total apartat "a" 0,4 punts]

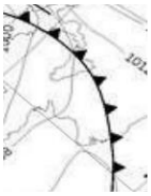
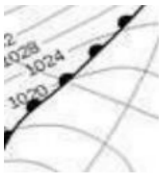
b)

[0,2 punts]

Marcat al mapa. Vent del nord.

[0,2 punts]

c)

Símbol	Significat	Fenòmens associats
	*Front fred*	*Fortes pluges* *Tempestes* *Intenses precipitacions i fins i tot descàrregues elèctriques* *(amb un fenomen es considera correcte)*
	*Front càlid*	*Pluges* *Plugims poc intensos però continuats* *(amb un fenomen es considera correcte)*

[0,1 per cada resposta encertada.]

[Total apartat "c" 0,4 punts]

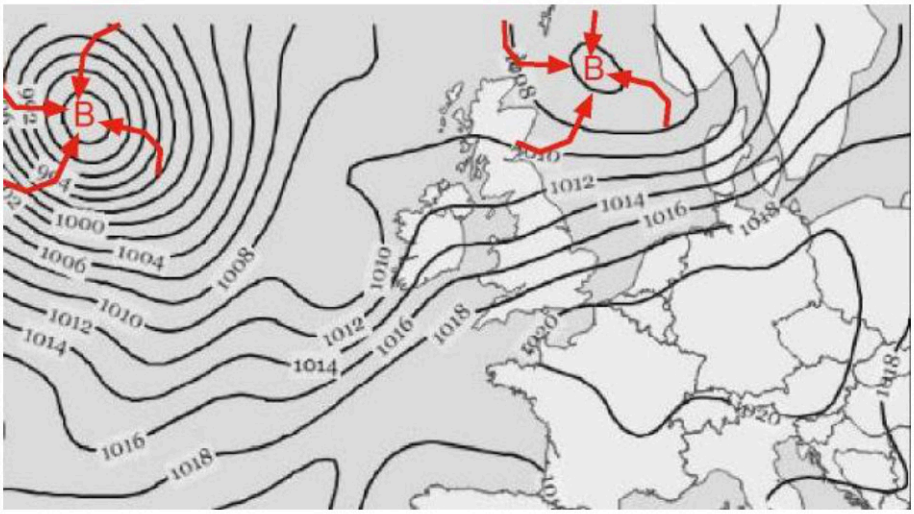
11. PAU 2021 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 3

Exercici 3

1.

a)

[0,4 punts]



0.1 per cada nucli de pressió (total 0. 2)

0.1 per els vents a l'entorn de cada nucli . Si la posen seguint les isòbares, en sentit antihorari (també és correcte (total 0.2)

b)

[0,4 punts]

ALTES PRESSIONS (A)

- NOM: Anticicló
- Característiques:
    - L'aire és més dens i descendeix.
    - El temps és estable
    - normalment assolellat
    - Divergència de vents

BAIXES PRESSIONS (B)

- NOM: Depressió o Borrasca
- Característiques:
    - L'aire és menys dens i tendeix a ascendir
    - El temps és més inestable
    - pot portar pluges associades
    - Convergència de vents

0.2 pels noms (0.1 per anticicló i 0.1 per depressió) i 0.4 per les descripcions (0.2 per una característica de cada un, no cal totes dues)

2.

a)

[0,4 punts]

És una depressió aïllada en nivells alts de l'atmosfera, separada del corrent en raig que bufa de oest a est. Aquesta depressió adopta la forma d'una bossa amb una circulació aïllada del corrent mare, que es desplaça independentment del flux dominant i que pot arribar a tenir un moviment retrògrad

0.2 punts (només cal dir que **és aïllada** i a **capes altes**, no cal esmentar el moviment retrògrad)

b)

[0,2 punts]

Perquè si es desplaça a latituds més baixes i entra en contacte amb masses d'aire més càlid i humit origina un fort refredament i una condensació sobtada i pot donar lloc a precipitacions intenses sobretot a la mediterrània com a conseqüència de la forta radiació d'estiu

0.2 punts

c)

[0,4 punts]

La diferència principal és que la DANA és una massa freda en altura que s'origina normalment a l'oceà atlàntic i després es desplaça, mentre que la llevantada són temporals de llevant, procedents de l'est, del mar mediterrani

Els temporals de llevant o llevantades, estant associades a les masses d'aire de sobre el mar que a l'estiu es tornen càlides i humides. A la tardor i a la primavera el vents de llevant transporten l'aire cap a les serralades costaneres, aquest es veu forçat a pujar pels vessants, el vapor d'aigua es condensa i produeix les precipitacions.

0.3 punts. 0.2 per donar la diferència i 0.2 per la descripció. S'accepten altres respostes si es justifiquen correctament.

3.

a)

[0,4 punts]

L'INUNCAT és una mesura preventiva.

La prevenció consisteix en adoptar mesures per mitigar les conseqüències d'un procés destructiu, i per facilitar-ne la ràpida recuperació de la situació. Inclou el conjunt de mesures basades en la predicció i la previsió que intenten reduir els danys econòmics o socials que pot produir un risc natural concret abans que tingui lloc el fenomen perillós.

(0.2 per dir que és preventiva i 0.2 per la justificació) S'acceptaran altres justificacions si s'expliquen correctament

b)

[0,4 punts]

L'INUNCAT reduiria **l'exposició** ja que aquesta es refereix al conjunt total de persones o béns sotmesos a un risc. Un pla d'emergència permet reduir les àrees exposades al risc així com les persones que puguin estar en zones inundables

(0.2 per dir que és l'exposició i 0.2 per la justificació)

c)

Perillositat

Depèn de:

- La distribució geogràfica de l'episodi catastròfic
- La magnitud o grau de perillositat amb que el fenomen ha ocorregut en altres ocasions
- La periodicitat amb què es repeteix el succés (interval de recurrència o període de retorn)

0.1 per donar la perillositat i 0.1 per esmentar un dels tres factors

12. PAU 2020 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 3

Exercici 3 [3 punts]

El govern espanyol vol **prohibir** per llei la matriculació de cotxes i vehicles comercials lleugers amb **motors de combustió** a partir de l'any **2040**. Segons l'esborrany de la Llei de canvi climàtic i transició energètica, **no es permetrà la venda** de vehicles amb emissions "directes" de diòxid de carboni (**gasolina, dièsel i híbrids**).
Text adaptat extret de http://www.ccma.cat (13/11/2018)
1. La mesura que es descriu a la notícia pretén fer front al canvi climàtic. [1 punt]
a) Quin fenomen natural s'incrementa per l'emissió de CO_2 dels vehicles esmentada al text?

Efecte hivernacle (0,2 punts)

b) A part del CO_2, esmenteu tres gasos més originats per activitats humanes que contribueixen al fenomen [0,3 punts].

CFC, CH_4, N_xO, O_3, CO, H_2O
(0,1 punts per cada gas correcte)

c) Expliqueu breument en què consisteix aquest fenomen que també es produeix de manera natural [0,5 punts]

*Consisteix en la **retenció en l'atmosfera** d'una part **de la calor/radiació infraroja** que emet la superfície terrestre **després** que aquesta s'hagi **escalfat per la radiació solar**. El fenomen el causen gasos atmosfèrics d'efecte hivernacle.*

0,5 punts per una argumentació similar on quedi clar que la calor retinguda prové indirectament del Sol i directament de la superfície terrestre i que és a l'atmosfera on es reté. Puntuacions parcials per raonaments correctes on falti algun element.

2. A la notícia es considera que els vehicles de gasolina, dièsel i també els híbrids són vehicles amb emissions "directes" de diòxid de carboni.
a) Perquè els motors dels cotxes amb emissions directes generen CO_2?

*Per què són vehicles que contenen un dipòsit de **combustible** fòssil que és cremat per fer **funcionar el motor** i com a producte de la combustió es **genera CO_2**, que s'emet pel tub d'escapament.*
(0,1 punts per una explicació correcta que inclogui la combustió.)

b) Un vehicle elèctric és un emissor indirecte de CO_2? **Justifiqueu la resposta** [0,4 punts]

*En general **sí**, ja que en la **generació** de bona part de l'**electricitat** que fa servir s'han produït **emissions de CO_2**.*
***No**, sempre que l'**electricitat** que consumeix provingui **de fonts** que **no** comportin **emissions de CO_2**.*
(0,4 punts per una explicació correcta. Només cal una de les dues explicacions, respondre sí/no, no genera puntuació).

c) El tub d'escapament dels motors d'explosió dels cotxes, a part de CO_2 emet altres productes, esmenteu-ne dos. [0,4 punts]

Emissions dels motors d'explosió
CO_2
Partícules en suspensió (0,2)
NO_x (0,2)

Altres possibles productes: H_2O, combustible no consumit, sofre i derivats, aire.

3. La Llei de canvi climàtic i transició energètica pretén canviar el model de consum energètic per fer-lo sostenible, per això cal augmentar el percentatge d'energia produïda a través de fonts renovables.
a) Què és un recurs energètic renovable? [0,4 punts]

*Són aquells recursos que, a efectes pràctics, es troben en una quantitat il·limitada al planeta ja que formen part d'un sistema en què les **entrades per formació** són iguals o **superiors a les sortides per consum**.*
(0,4 punts per una argumentació similar.)
(Si diuen simplement 'que no contamina/verda/inexhaurible", sense cap argumentació, 0,2 punts).

b) Completa la taula següent amb 3 recursos energètics renovables i 3 de no renovables. [0,6 punts]

Recursos energètics	
Renovables	No renovables
Biomassa	*Petroli*
Energia hidràulica	*Carbó*
Energia solar	*Gas natural*

Altres renovables: vent, ones, geotèrmia, etc.
Altres no renovables: combustibles nuclears.
(0,1 punt per cada recurs correcte. No són vàlids recursos que no tinguin finalitat energètica.)

BLOC 2

13. PAU 2020 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 1

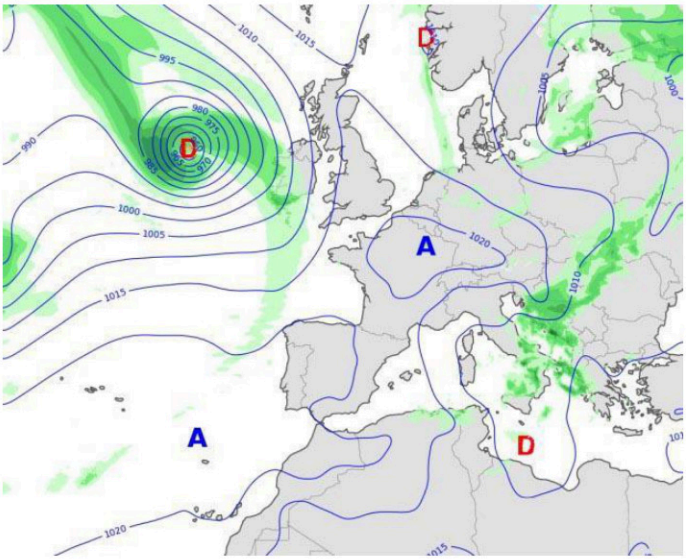
Exercici 1 (3 punts)

Un fet insòlit va tenir lloc durant el mes de setembre de 2019: la formació d'un potent huracà de nom "Lorenzo" a l'Atlàntic Nord.

La situació atmosfèrica de finals de setembre és la que es pot veure al mapa adjunt

(Font: "*eltiempo.es*", mapa modificat)

Posició de l'huracà "Lorenzo"



1. Per entendre la informació que ens dona el mapa, s'han d'interpretar correctament els símbols que hi apareixen.

a) Empleneu la taula següent. (0.6 punts)

Símbol	Nom	definició i justificació
A	*Anticicló*	*Un anticicló és un nucli d'altes pressions atmosfèriques.* *Al mapa es pot observar que el centre està per sobre els 1013 hPa (segons la consideració d'altes o baixes pressions).*
D	*Depressió* *(s'accepta borrasca)*	*Una depressió és un nucli de baixes pressions atmosfèriques.* *Al mapa es poden observar els centres amb unes pressions més baixes dels 1013 hPa (segons la consideració d'altes o baixes pressions).*

(Puntuació. 0.1 punts per donar el nom i 0.2 la definició i justificació de cada símbol.)

b) Localitzeu al mapa l'huracà "Lorenzo", marqueu clarament amb una "**X**" la seva posició (0.1 punts). Justifiqueu la vostra elecció (0.3 punts).

- Depressió de mida petita però amb pressions molt baixes al centre.

- El fort gradient de pressió origina vents molt intensos.

Puntuació: 0.1 per marcar correctament la posició de l'huracà. 0.3 per la justificació (només cal una de les justificacions).

2. Al mapa es pot observar la situació atmosfèrica de les Illes Britàniques.

a) Empleneu la taula següent amb les dades de direcció i velocitat (intensitat: molt alta, alta, mitja, baixa, molt baixa) de vent referides a aquestes illes. (0.6 punts)

	Procedència o direcció del vent	Velocitat (intensitat)	Justificació de la velocitat (intensitat)
Illes Britàniques	*Opcions:* *- Sud, direcció cap al Nord* *- S-N* *- Procedent del S* *- Direcció al N*	*Molt alta* *(superior als 117-120 Km/h)*	*Les isòbares estan molt juntes, cosa que indica un gradient fort de pressió i, per tant, vents de gran intensitat.*

Puntuació:

0.2 punts per la procedència o direcció del vent (les quatre opcions són vàlides).

0.2 punts per la velocitat (també és correcte si diuen superior als 117 Km/h.

0.2 punts per la justificació de la velocitat (intensitat)

b) Es podria veure afectada Catalunya per l'huracà "Lorenzo"? Justifiqueu la resposta. (0.4 punts).

***No**, ja que els huracans perden força quan toquen terra i per arribar a Catalunya ha de travessar tota la península.*

Puntuació: 0.1 per dir NO i 0.3 per la justificació.

3. Observeu atentament el mapa i mireu quina situació està afectant França.

a) Si aquesta fos una situació que durés tot l'estiu, anomeneu quin risc atmosfèric podria afectar aquest país? Justifiqueu la resposta. (0.6 punts)

*França podria patir una **sequera**, període prolongat de manca de precipitació ja que es troba sota el domini d'un anticicló. Els anticiclons porten associats períodes de bon temps.*

Puntuació: 0.2 punts per identificar la sequera. 0.4 punts per la justificació.

b) Anomeneu dues mesures per minimitzar els efectes d'aquest risc. (0.4 punts)

1. No sobreexplotar les reserves d'aigua (rius, torrents i aigües subterrànies).

2. Racionalitzar l'ús de l'aigua fomentant l'estalvi tant particular com industrial.

(0.2 per cada mesura, S'accepten totes les mesures que puguin minimitzar el risc de sequera.)

14. PAU 2020 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3

OPCIÓ B

EXERCICI 3 (3 PUNTS)

> Els efectes de la DANA o gota freda que en les últimes hores ha provocat greus inundacions a València i Alacant encara no han acabat. De fet, l'Agència Estatal de Meteorologia (Aemet) ha decretat per avui divendres, 13 de setembre, l'alerta roja per pluges torrencials en tota la província, sobretot a la costa, on podrien caure més de 90 l/m² en una hora i més de 180 l/m² en dotze hores, segons la previsió del temps a València elaborada per aquest organisme.
>
> *Extret de "Levante", 12/09/2019*

1.- A la notícia es parla de DANA o gota freda,

1.1 Explica la situació meteorològica que caracteritza l'anomenada 'gota freda' i perquè provoca pluges torrencials (0.6)

*En altura el jet polar és un **flux d'aire fred** que separa la massa d'aire polar de la latituds més baixes, aquest flux es produeix a les zones altes de la troposfera. De vegades el flux s'ondula i pot arribar a generar **una bossa d'aire fred que queda aïllada** del corrent general i que acaba generant **borrasques en superfície** amb condensació sobtada d'aigua.*

1.2 Esmenta una altra situació meteorològica que origina pluges intenses en el context geogràfic de Catalunya (0.4)

Les llevantades o temporals de llevant / Les tempestes d'estiu / Vents humits de component E i SE

2.- La precipitació anual de la ciutat d'Alacant durant l'any 2018 fou de 305.2 l/m^2 i en total el temporal dels dies 11 a 13 de setembre de 2019 va deixar 94 l/m^2.

2.1 Quin és el percentatge de pluja que va caure en aquests 3 dies de 2019 sobre el total plogut l'any 2018? (0.3)

*(94/305.2) * 100 = 30.80 %*

0.1 per plantejar correctament el càlcul però amb error numèric

2.2 Calcula la mitjana diària de pluja (en l/m^2) a la ciutat d'Alacant durant l'any 2018 (0.3)

305.2 / 365 = 0.84 l/m^2

0.1 per plantejar correctament el càlcul però amb error numèric

2.3 Creus que el resultat obtingut de la pluja **mitjana diària** és representatiu dels episodis de pluja de la ciutat d'Alacant? Raoneu la resposta (0.4)

No, Alacant és una ciutat amb clima mediterrani on les pluges acostumen a ser irregulars sobretot a la tardor i primavera.

0.1 per respondre 'no' i 0.3 per un raonament correcte que descrigui la irregularitat de les precipitacions.

3.- Malgrat les pluges intenses, cap a finals de setembre els diaris publicaven que les reserves hídriques dels embassaments de València i de Múrcia continuen essent molt baixes.

3.1 Què pot explicar que les pluges torrencials no hagin fet augmentar significativament el nivell dels embassaments. (0.2)

Que les pluges van caure sobretot a la costa i no a les capçaleres dels rius

0.4 per respondre indicant que la raó principal és que la pluja va caure fora de l'abast dels embassaments, altres raonaments com que els rius es van desbordar, que la capacitat dels embassaments és molt gran o que el consum és desmesurat poden generar puntuacions d'entre 0.1 a 0.3 en funció de l'argumentació.

3.2 Ompliu la taula següent amb dos avantatges i dos inconvenients dels embassaments. (0.8)

Avantatges
-reserva d'aigua *-regulació de les crescudes o avingudes* *-producció d'electricitat* *-zones de lleure (navegació, pesca,...)* *-zones paisatgístiques*

Inconvenients
-acumulen sediments, per tant arriben menys sediments a la desembocadura i poden provocar una disminució dels deltes i fins i tot de les platges *la disminució en l'arribada d'aigua a la desembocadura pot provocar problemes de salinització* *-desaparició de terres i sòls agrícoles i, de vegades poblacions* *-canvis en l'entorn i costums de la zona* *-després de l'embassament el riu és més erosiu* *-dóna lloc a nivells de base artificials, la qual cosa altera l'erosió, el transport i la sedimentació* *-durada limitada, per l'acumulació de sediments* *-impedir el procés de reproducció d'alguns peixos, pèrdua de biodiversitat*

0,2 Per cada avantatge / inconvenient correcte

15. PAU 2020 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 5

EXERCICI 4. (2 PUNTOS)

Colòmbia compta amb petites masses de gel que coronen les muntanyes més altes del país, amb pics pel damunt dels 4850 metres sobre el nivell del mar.

Durant el segle XX es va fondre totalment la neu de 8 glaceres a Colòmbia i actualment només sis zones tenen glaceres.

D'aquests 6 "nevados", com se'ls coneix localment, quatre estan sobre estructures volcàniques actives (estratovolcans). Els dos "nevados" restants, s'ubiquen sobre roques no volcàniques.



Glacera del volcà Nevado del Ruiz l'octubre del 2016.

1. (1 punt) A la següent taula es resumeix l'evolució de l'àrea glacial del conjunt dels "nevados" existents actualment a Colòmbia.

Període	1850	1950	1980	1990	2010	2017
Superfície Glacial (Km^2)	347	109	87	68	47	37

Font i elaboració: IDEAM 2019, adaptació.

1.1. Quin percentatge de superfície glacial ha perdut Colòmbia en el període que va del 1850 al 2017? (S'han d'especificar els càlculs realitzats i les unitats emprades) (0,4 punts)

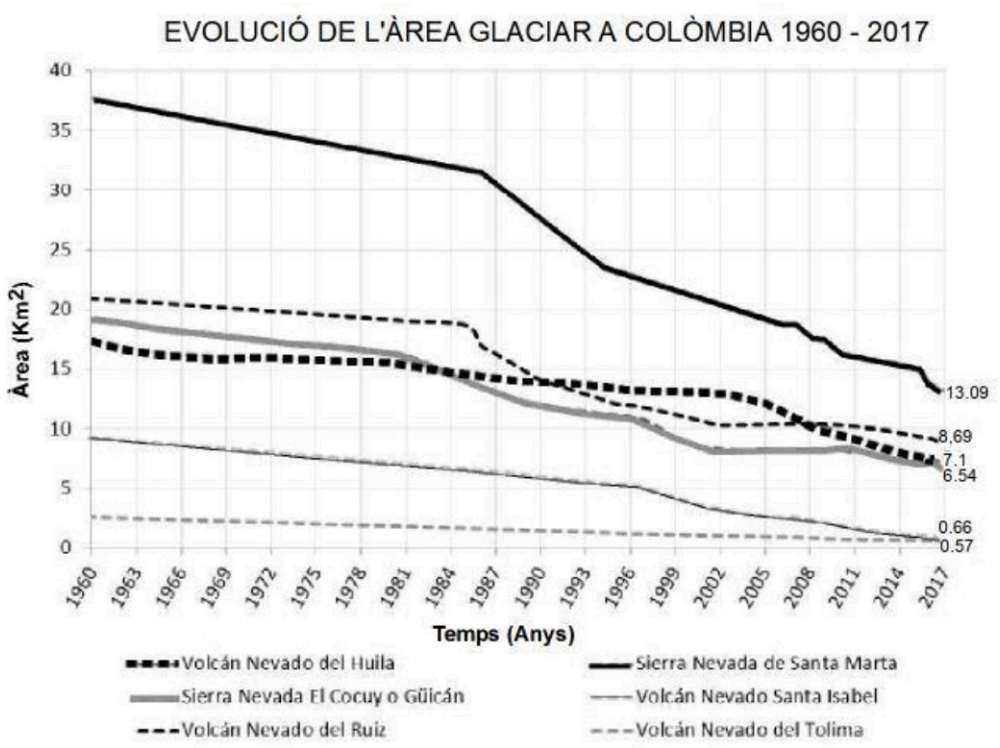
superfície 2017x 100/superfície 1850=

37 km^2x100/347km^2= 10,60%

100%- 10,60%= 89,40% de la seva superfície

També és pot fer *(347-37)x100/347=89,40%*

1.b. A partir de les dades de la gràfica adjunta, quina pèrdua de superfície glacial aproximada en km^2 han patit els quatre "nevados" d'origen volcànic des de 1960 a 2017? (0.4 punts)



Evolució de la superfície glacial en els "nevados" colombians 1960-2017. Font i elaboració: IDEAM 2018

Nevado del Huila	*17-7.1=8.9 km^2*
Nevado del Ruiz	*21-8,69=12.31 km^2*
Nevado Santa Isabel	*9-0.66=8.34 km^2*
Nevado del Tolima	*2.5-0.57=1.93 km^2*

0.1 punts per resposta. Si no posen les unitats, la pregunta val 0 punts.

1.c. Citeu la principal conseqüència a nivell global de la fusió de les glaceres d'alta muntanya del planeta, com les de Colòmbia. (0.2 punts)

L'augment del nivell del mar

la disminució de la superfície emergida en zones costaneres.

(0.2 punts per resposta, només cal respondre una de les conseqüències. S'accepta que esmentin la disminució de l'albedo (reflectivitat de la llum solar)).

2. Les dades calculades a l'apartat 1 i els 37 km^2 de gel existents a Colòmbia a l'any 2017 representen un excel·lent laboratori d'investigació dels efectes del canvi climàtic a nivell global. Aquesta superfície glaçada es converteix en un privilegi a l'estar sota la influencia de la Zona de Convergència Intertropical i no d'estacions, que caracteritzen a regions de majors latituds. (1 punt)

2.1. A què es refereix el terme canvi climàtic?(0.2 punts)

A les conseqüències sobre el planeta com a resposta de l'increment de l'efecte hivernacle provocat per les emissions de gasos contaminants,

2.2. Esmenteu dos paràmetres físics que siguin la causa del desgel de les glaceres de Colòmbia? (0.4 punts)

*l'augment de la **temperatura***

*la disminució de les **precipitacions***

(0.2 punts per resposta)

2.2. El text inicial indica que és un privilegi estudiar aquest problema en una Zona de Convergència Intertropical. Ompliu la següent taula tot responent: (0,4 punts)

Una Zona de Convergència Intertropical……

A quines latituds és troba ?	*Properes a l'equador. Latitud 0*
Presenta altes o baixes pressions?	*baixes*
L'aire circula en direcció ascendent o descendent?	*ascendent*
És una zona amb pluviositat alta o baixa?	*alta*

(0,1 punt per resposta correcta)

OPCIÓ B
Exercici 4 (2 punts)

El 13 de desembre de 2016 el Departament de Territori i Sostenibilitat va emetre l'avís següent:

> **Avís preventiu d'episodi ambiental de contaminació per partícules PM_{10} i NO_2**
> *Atesos els nivells de partícules PM_{10} i diòxid de nitrogen (NO2) enregistrats per la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA), i la previsió dels models a vint-i-quatre hores, la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic emet un avís preventiu d'episodi ambiental de contaminació atmosfèrica pels contaminants PM_{10} i NO_2.*

1. Responeu a les qüestions següents:

a) El 15 de desembre de 2016 va ser desactivat l'avís preventiu després de la retirada de l'anticicló. Què és un anticicló? [0,5 punts]

Un anticicló és una àrea d'altes pressions que presenta un patró característic de circulació dels vents, que provoca un gir d'aquests en sentit horari a l'hemisferi nord i en sentit contrari a l'hemisferi sud. La força de Coriolis provoca una desviació dels vents, que surten de manera divergent de la zona d'altes pressions.

[0,20 p. per esmentar altes pressions.
0,20 p. per parlar del gir dels vents en sentit horari a l'hemisferi nord i en sentit contrari a l'hemisferi sud.
0,10 p. per esmentar la força de Coriolis]

b) Quina relació hi ha entre la presència prolongada d'un anticicló i l'increment dels nivells de partícules PM_{10} i de NO_2? [0,50 punts]

Els anticiclons o altes pressions provoquen un temps molt estable amb absència de precipitacions i vents superficials, que limita molt la dispersió horitzontal d'aquestes substàncies contaminants.

[0,25 p. per parlar de temps estable.
0,25 p. per parlar de la limitació de la dispersió de les substàncies contaminants]

2. La normativa europea estableix que la mitjana anual d'emissions de NO_2 no pot superar els 40 $\mu g/m^3$. Al 95% de l'Àrea Metropolitana de Barcelona no es compleix aquesta normativa.

a) Quina és la font d'emissió responsable d'aquesta situació? [0,2 punts]

Els principals responsables de l'increment dels nivells de diòxid de nitrogen són els vehicles.

b) Esmenteu dos impactes ambientals més de l'emissió a l'atmosfera de NO_2. [0,2 punts]

L'emissió de diòxid de nitrogen a l'atmosfera també contribueix a l'increment de la pluja àcida i a l'acumulació d'ozó a nivells baixos de l'atmosfera.
[0,10 p. per a cada nom]

c) Completeu la taula següent amb l'origen antròpic i les conseqüències de l'emissió a l'atmosfera dels contaminants següents: (0,6 punts)

Contaminants atmosfèrics	*Origen antròpic*	*Conseqüències*
Monòxid de carboni	*Combustions incompletes: motors de gasolina, calderes de calefacció i centrals termoelèctriques.*	*Interfereix el transport de l'oxigen en la sang. Provoca mal de cap i alteració de la coordinació.*
Diòxid de carboni	*Combustió de carburants fòssils.*	*Intensificació de l'efecte hivernacle.*
Òxids de sofre	*Combustions de carbó i petroli, centrals tèrmiques i altres instal·lacions industrials.*	*Formació d'àcid sulfúric en l'atmosfera humida, que determina la pluja àcida, que provoca el deteriorament de les comunitats vegetals i la contaminació d'aigües de rius i llacs.* *En temes de salut, provoca la irritació de les mucoses respiratòries i dels ulls.*

[0,10 p. per a cada origen antròpic.
0,10 p. per a cada conseqüència]

17. PAU 2019 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

18. PAU 2018 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció B)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

19. PAU 2018 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

20. PAU 2018 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4. (2 punts)

A la taula adjunta es mostren algunes dades corresponents als principals gasos d'origen antropogènic que contribueixen a intensificar l'efecte hivernacle de la Terra.

	CO_2	CFC	CH_4	N_xO	O_3
Temps de residència en anys	50-200	75-100	710	150	hores
Producció en parts per milió en volum	275	0	0.7	0.228	0.015
% en volum de creixement anual	1.6	0	0.008	0.008	------
% contribució a la intensificació de l'efecte hivernacle	53	20	13	6-7	5-8

1. Contesteu les qüestions següents (1 punt):

a) Què és l'efecte hivernacle natural de la Terra? (0.20 punts)
Alguns gasos com el vapor d'aigua i el diòxid de carboni absorbeixen la radiació infraroja que la Terra emet, tot impedint que s'escapi a l'espai. Aquesta radiació retinguda fa augmentar la temperatura del planeta i genera l'anomenat 'efecte hivernacle natural' que ha permès mantenir l'aigua en estat líquid i el manteniment de la vida en el planeta.

NOTA: no s'acceptarà una explicació que faci referència a l'increment de l'efecte hivernacle, en aquesta pregunta es demana l'efecte hivernacle natural.

b) Quines són les activitats antropogèniques que produeixen cadascun d'aquests cinc gasos? N'hi ha prou amb una resposta per gas però no pot ser repetida. (0,50 punts)

CO_2	*Combustió de carbó, petroli i gas natural als habitatges, fàbriques, cotxes i centrals termoelèctriques. La crema de boscos i selves també allibera grans quantitats d'aquest gas a l'atmosfera i es destrueixen molts arbres que absorbeixen el CO_2. La tala d'arbres també en disminuirà l'absorció de CO_2.*
CFC	*Activitats industrials i com a refrigerants, propulsors i aerosols en el procés de vaporització.* *Aire condicionat.*
CH_4	*Excrements del bestiar (purins), arrossars, abocadors de deixalles, mines de carbó, conductes de gas natural.*
N_xO	*Fertilitzants químics utilitzats en l'agricultura, mitjans de transport, combustió incompleta dels motors a altes temperatures i processos industrials.*
O_3	*Contaminant secundari que prové del trànsit i de les activitats industrials.*

c) Si la producció anual dels CFC és pràcticament 0, per què és un dels gasos que més contribueix a l'increment de l'efecte hivernacle? (0,30 punts)
*Actualment les emissions d'aquests gasos és pràcticament 0 però en canvi **cada molècula emesa té una gran capacitat d'absorció de la radiació** ja que té una alta reactivitat.*
*També perquè **romanen a l'atmosfera molt de temps** (temps de residència molt llarg) i encara que se n'han reduït molt les emissions, les molècules ja emeses continuaran actuant durant molt de temps.*

S'accepta qualsevol de les dues respostes

2. En un informe de l'IPCC de l'any 2005, els autors afirmen que els oceans juguen un paper important ja que absorbeixen anualment una quarta part de les emissions de CO_2 d'origen antropogènic. (1 punt)

a) L'absorció del CO_2 pels oceans provoca un augment de l'acidesa de l'aigua. Descriviu les conseqüències de l'increment d'acidesa de l'aigua del mar provocada per l'absorció del CO_2 pels oceans (0,20 punts)

Les conseqüències de l'acidificació dels oceans incideixen en els organismes marins, en el seu menor índex de supervivència, desenvolupament i creixement, així com en els canvis en les seves funcions fisiològiques i una menor biodiversitat.
Podrien també respondre que altera el sistema dels carbonats marins.

b) En quin mineral (o roca) es transforma el CO_2 en els oceans? (0,20 punts)

Es transforma en carbonats com la calcita, l'aragonita o la dolomita.
Es transforma en roques calcàries.

c) A més d'intensificar l'efecte hivernacle els gasos citats a continuació provoquen altres impactes ambientals. Citeu-ne un per a cada gas. (0,60 punts)

Gas	Impacte ambiental
CFC	*Afebliment de la capa d'ozó, boira fotoquímica o smog*
N_xO	*Pluja àcida / boira fotoquímica o smog*
O_3	*Boira fotoquímica o smog*

21. PAU 2017 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 1

Exercici 1 (Obligatori)
(3 punts)

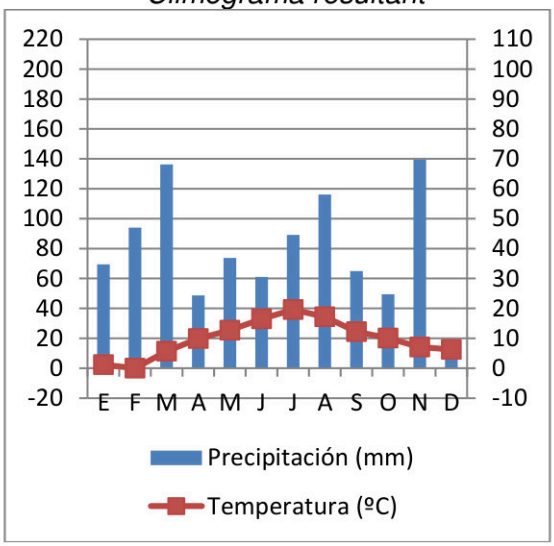
1.

a)

Precipitació anual = 954,4 mm
Temperatura mitjana = 9,875 ºC
0,2 p per cada dada correcta

b)

Climograma resultant



L'escala de precipitacions és el doble que la de temperatures.
Es considerarà vàlid si les precipitacions es representen amb punts o línies enlloc de barres.
0,3 p per les precipitacions i 0,3 p per les temperatures. Si l'escala és incorrecta es comptabilitzarà la meitat.

2.

a)

Tipus de clima	**Pluviositat** (alta, baixa o mitjana)	**Règim pluviomètric estacional** (regular al llarg de l'any, amb màxim i mínim pluviomètrics en un moment determinat...).	**Temperatures** (fredes, suaus, càlides, extremes...). Distingiu entre estiu i hivern.
Oceànic o Atlàntic	*Alta*	*Regular al llarg de l'any*	*Fredes a l'hivern, suaus a l'estiu*
De muntanya	*Alta*	Màxim pluja a l'estiu, de neu a l'hivern	*Fredes a l'hivern i suaus a l'estiu*
Mediterrani	*Baixa*	*Màxims a la primavera i la tardor*	*Suaus a l'hivern, càlids a l'estiu*

b)

Zona climàtica	Justificació
Clima atlàntic o oceànic	*Pluviositat alta i repartida al llarg de l'any* *Estiu suau* *Temperatura freda a l'hivern* *No hi ha període d'aridesa*

0,1 punts pel nom i 0,1 punts per una justificació

3.

a)

Els càlculs per al mes de desembre es recullen a la taula següent:

Mes	*Precipit.*	*Aigua recollida al mes*	*Despesa mensual*	*Entrades-sortides*
D	*12*	*30.000*12=360.000 l*	*0,8*50.000*31=1.240.000l*	***-880.000 l***

Desembre és deficitari en 880.000 litres, si es prenen 31 dies.
0,4 punts en total.

b)

- *Reciclatge de les aigües a les indústries/aigües grises*
- *Enjardinaments amb plantes autòctones*
- *Gravar a les factures el consum excessiu*
- *Millorar les xarxes i canals de distribució*
- *Incentivar l'ús de sistemes d'estalvi a la llar*
- *Incentivar l'ús de sistemes d'estalvi a l'agricultura*

***0,6 punts en total**: 0,2 punts per mesura proposada, se n'acceptaran altres també lògiques.*

22. PAU 2017 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4 (2 punts).

1

a)

Contaminant	**Fonts (Esmenteu-ne dues)**	**Efectes**
NOx	*- gasos expulsats per vehicles a motor* *- centrals termoelèctriques (combustió a temperatures superiors a 1000ºC)*	*- Inflamació significativa de les vies respiratòries.* *- Estudis epidemiològics mostren que una exposició prolongada al NO_2 augmenta els símptomes de bronquitis en nens asmàtics.* *- La reducció de la funció pulmonar també està relacionada amb els nivells alts de NO_2.*
Partícules	*- motors dièsel* *- calderes calefacció* *- moviments de terres* *- cimenteres* *- construcció*	*Augment del risc de patir:* *- malalties cardiovasculars,* *- malalties respiratòries,* *- càncer de pulmó.* *La seva afectació a la salut humana depèn de la seva composició i de la seva mida. Les que tenen un major impacte són les PM2,5 i PM1, que tenen una mida prou petita per penetrar fins als alvèols pulmonars.*
0,1 p. per cada nom	*0,05 p. per cada font*	*0,1 p. per cada efecte (un a cada casella)*

b) *Els anticiclons o altes pressions provoquen un temps **molt estable** amb **absència de precipitacions i vents** superficials, que **limita molt la dispersió** horitzontal d'aquestes substàncies contaminants.*

0,4 p. per una explicació coherent, que contingui els conceptes amb negreta o similars.

2.

a)

Nom	**Condicions de formació**	**Efectes perjudicials (esmenteu-ne dos)**
Ozó *0,2 punts*	- *presència a l'atmosfera dels compostos precursors (òxids de nitrogen i els compostos orgànics volàtils)* - *elevada radiació* - *estabilitat atmosfèrica* *0,2 punts (dues condicions, 0,1 p. per cada una)*	- *irritació de les mucoses* - *irritació de les vies respiratòries* - *tos* - *irritacions a la faringe* - *al coll i als ulls* - *dificultats respiratòries* - *disminució del rendiment* - *empitjorament de la funció pulmonar* - *malestar general* - *asma* - *malalties pulmonars* - *redueix la capacitat defensiva en malalties respiratòries* *0,2 punts: 0,1 p. per cada efecte*

0,6 punts en total.

b)

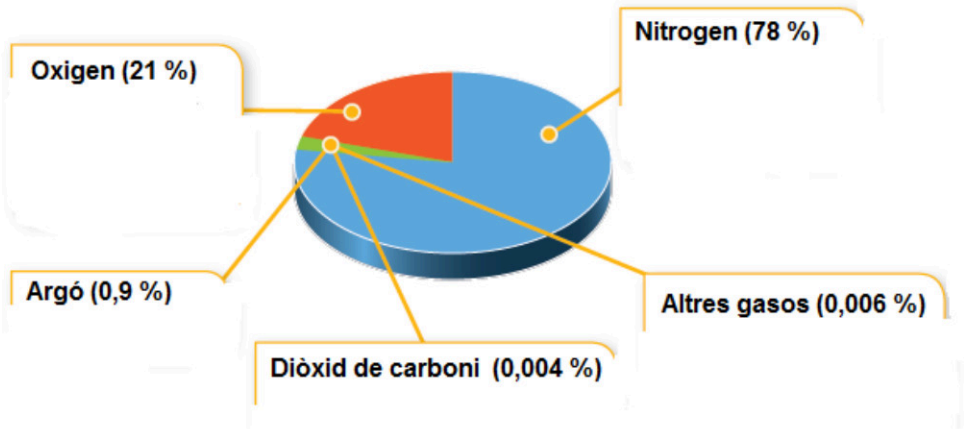
- *Potenciació del transport públic.*
- *Limitació de la circulació de vehicles a les zones amb nivells elevats de NO_2.*
- *Prohibició de la circulació dels vehicles al centre de la ciutat.*
- *Potenciació del consum de motocicletes elèctriques i automòbils elèctrics i híbrids.*
- *Catalogació i renovació del parc automobilístic.*
- *Aplicació de peatges verds.*
- *Sancions als vehicles més contaminants.*

0,4 punts en total, 0,1 p. per cada mesura. Se n'acceptaran d'altres que siguin coherents.

23. PAU 2016 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A
PREGUNTA 3 (3 PUNTS)

La gràfica següent mostra els diferents gasos que formen l'atmosfera.



Responeu les qüestions següents:

a) Dels gasos anteriors, digueu quin té un paper fonamental en l'increment de l'efecte hivernacle? [0.2 punts]

El diòxid de carboni (CO_2).

b) Expliqueu què és l'efecte hivernacle natural i en què consisteix l'increment de l'efecte hivernacle? [0.4 punts]

L'efecte hivernacle natural consisteix en la retenció en l'atmosfera d'una part de la calor que emet la superfície terrestre, després que aquesta s'hagi escalfat per la radiació solar, permet una temperatura mitjana del planeta al voltant dels 15 ºC.
L'increment de l'efecte hivernacle és l'increment de la temperatura mitjana del planeta com a conseqüència de les emissions de gasos d'efecte hivernacle.

c) Esmenteu dos altres gasos que tenen un paper fonamental en l'increment de l'efecte hivernacle. [0.4 punts]

Metà (CH_4)
Òxids de nitrogen (NO_x)

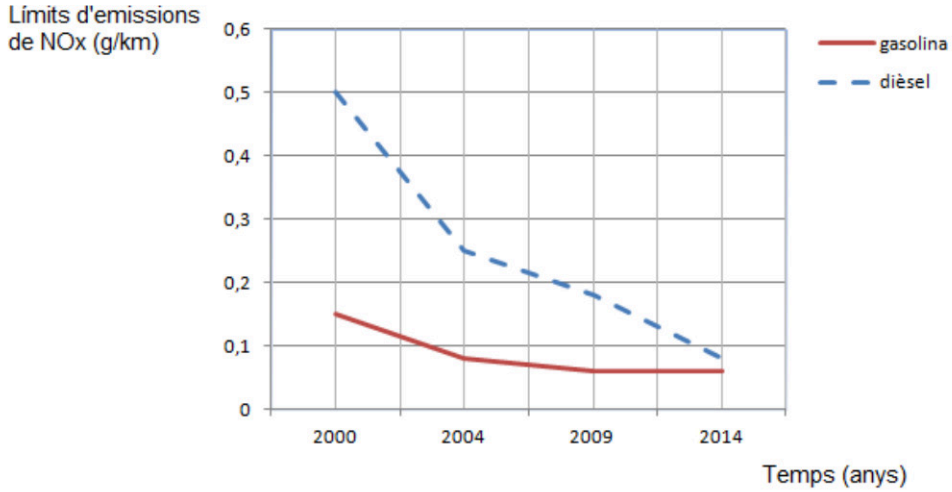
Altres respostes poden ser: ozó (O_3), els clorofluorocarbonis (CFC) o altres halocarburs com són els perfluorocarbonis.

1. El setembre de 2015 es va destapar el *dieselgate*, un cas fraudulent relatiu als vehicles d'una empresa automobilística que emetien gasos contaminants en quantitats superiors a les permeses.

a) La taula adjunta mostra la variació dels límits d'emissions d'òxids de nitrogen (NO_x) per a turismes dièsel i gasolina. Elaboreu la gràfica corresponent a aquestes dades.
[0.6 punts]

	Límits d'emissions NO_x per a turismes (g/km)	
Anys	**Dièsel**	**gasolina**
2000	0,50	0,15
2005	0,25	0,08
2009	0,18	0,06
2014	0,08	0,06

FONT: *El Periòdico de Catalunya*



b) Calculeu el percentatge de disminució del límit d'emissions de NO_x per a turismes dièsel i gasolina en el període 2000-2014.
[0.4 punts]

Per als motors dièsel la disminució ha estat d'un 84 %
Càlculs: [(0,50 g/km – 0,08 g/km) / 0,50 g/km] x 100 = 84 %

Pels als motors de gasolina la disminució ha estat d'un 60 %
Càlculs: [(0,15 g/km – 0,06 g/km) / 0,15 g/km] x 100 = 60 %

2. Els òxids de nitrogen es relacionen amb importants impactes sobre l'atmosfera, com són la formació de l'ozó troposfèric i la pluja àcida.

a) En quines situacions meteorològiques els òxids de nitrogen poden afectar la salut humana? [0.2 punts]

Quan la situació meteorològica coincideix amb un llarg període de presència d'altes pressions (anticiclons).
S'acceptarà si diuen situacions d'inversió tèrmica o bé situacions d'estabilitat atmosfèrica.

b) Esmenteu dos factors **naturals** que afavoreixen la formació del boirum fotoquímic o *smog*. [0,4 punts]

Increment de la radiació solar
Inversió tèrmica / estabilitat atmosfèrica / anticicló
Relleu

c) Proposeu dues mesures que facin disminuir els òxids de nitrogen. [0.4 punts]

Potenciació del transport públic
Renovació del parc automobilístic

Altres respostes poden ser:

- *Limitació de la circulació de vehicles amb els límits d'alerta superats.*
- *Prohibició de la circulació de vehicles als centres de les grans ciutats.*
- *Potenciació de l'ús de vehicles elèctrics.*
- *Aplicació de bonificacions als vehicles verds.*
- *Potenciació del transport de mercaderies per ferrocarril.*
- *Sancions als vehicles més contaminants.*
- *Altres mesures coherents amb el context.*

24. PAU 2016 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

25. PAU 2016 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 1

PREGUNTA 1 OBLIGATÒRIA (3 PUNTS)

A continuació hi ha una taula amb la temperatura mitjana real a la superfície de tres planetes, la seva temperatura mitjana teòrica si no tinguessin atmosfera, la seva pressió atmosfèrica en superfície i la composició de la seva atmosfera.

	Temperatura real (ºC)	**Temperatura teòrica (ºC)**	**Pressió atmosfèrica (hPa)**	**Composició atmosfera (%)**	**Increment de T (º C)**
Venus	461 ºC	155 ºC	93.000	96,5 % CO_2, 3,5 % N_2	461 - 155: 306
Terra	14 ºC	-18 ºC	1.013	78 % N_2, 21 % O_2, 0,93 % Ar, 0,038 % CO_2, vapor d'aigua en proporció variable	14 - (-14): 32
Mart	- 46 ºC	- 51 ºC	8	95,7 % CO_2, 2,7 % N_2, 1,6 % Ar	(-46) - (-51): 5

1. A partir de les dades de la taula podem deduir la presència de l'efecte hivernacle en els tres planetes.

   a) A la columna de la dreta de la taula calculeu l'increment de temperatura en ºC a causa de l'efecte hivernacle per a Venus, la Terra i Mart. *(0,3 punts)*

0,1 punts per cada valor correcte

   b) A què pot ser deguda la diferència entre els valors obtinguts de l'efecte hivernacle en cadascun dels planetes. *(0,4 punts)*

Els valors de l'efecte hivernacle seran més grans com més **densa** sigui l'atmosfera (es pot deduir a partir de **la pressió atmosfèrica**), encara que també hi té a veure la composició**.**

Es considerarà correcta la resposta si es relaciona una major pressió atmosfèrica, quantitat, gruix o densitat de l'atmosfera, amb un major efecte hivernacle.

   c) En què consisteix l'efecte hivernacle? *(0,3 punts)*

Les radiacions solars de llum visible travessen l'atmosfera, arriben a la superfície terrestre i l'escalfen, però aquesta calor que es genera (radiacions infraroges) no pot sortir cap a l'exterior perquè hi ha determinats gasos a l'atmosfera que ho impedeixen.

2. Actualment hi ha constància que la Terra està patint un increment de l'efecte hivernacle que pot provocar un gran canvi climàtic.

a) A què és degut que actualment a la Terra hi hagi aquest increment de l'efecte hivernacle? *(0,3 punts)*

A l'alliberament a l'atmosfera de gasos d'efecte hivernacle a causa de les activitats humanes (transport, indústria...).

Es considerarà correcta la resposta si es diu que és degut a algun gas concret d'efecte hivernacle produït per l'activitat humana; no serà correcta si s'esmenta el vapor d'aigua.

b) Esmenteu quatre conseqüències per a la Terra si es continua incrementant l'efecte hivernacle. *(0,4 punts)*

- el gel dels pols es podria desfer;
- s'alteraria el règim de pluges de moltes zones;
- augmentaria el nivell dels mars i oceans (també per la dilatació de l'aigua dels mars i oceans);
- s'extingiria un gran nombre d'espècies;
- pèrdua de sòls fèrtils;
- fam;
- migracions de població i lluites pel territori;
- extensió de malalties tropicals;
- expansió de plagues;
- inundació d'àrees costaneres;
- *qualsevol altra resposta coherent amb el context.*

0,1 punts per cada conseqüència correcta.

c) Esmenteu tres mesures que es podrien aplicar per disminuir o fins i tot anul·lar l'increment de l'efecte hivernacle. *(0,3 punts)*

- disminuir les emissions de CO_2;
- ús d'energies alternatives – reducció de l'ús dels combustibles fòssils;
- aplicar mesures sobre el transport;
- potenciar el transport públic;
- potenciar l'ús de la bicicleta;
- reforestació;
- *qualsevol altra resposta coherent amb el context.*

0,1 punts per cada mesura correcta.

3. A més de regular la temperatura de la superfície terrestre, conseqüència de l'efecte hivernacle, l'atmosfera constitueix una part essencial de la Terra perquè té altres funcions més. Digueu **dues** d'aquestes funcions i en quines capes de l'atmosfera es donen. *(1 punt)*

Funció	**Capa**
Actua com a filtre de les radiacions solars ultraviolades	Estratosfera i ionosfera (o termosfera)
Conté els gasos essencials (O_2 i CO_2) per al manteniment de la vida a la Terra	Troposfera
Tenen l'origen els processos geològics externs	Troposfera
Completa el cicle de l'aigua	Troposfera

0,3 punts per cada funció esmentada i 0,2 per cada capa atmosfèrica (en lloc d'estratosfera es pot acceptar capa d'ozó), fins a 1 punt, s'accepta si donen cada un dels gasos (CO_2 i O_2) com una funció diferent.

26. PAU 2016 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció B)

OPCIÓ B
PREGUNTA 4 (2 PUNTS)

Floreix el desert d'Atacama, un dels llocs més àrids del món
El desert d'Atacama, al nord de Xile, ha florit. El sòl d'un dels llocs més àrids del món és ara una catifa de flors. El motiu és el fenomen conegut com ***El Niño****, que ha alterat el patró de pluges. Les abundants precipitacions que han descarregat sobre Atacama han permès la germinació de les llavors que es troben en estat latent al desert. El resultat és aquest meravellós paisatge.*



FONT: Nació digital
(http://www.naciodigital.cat/canaldigital/noticia/18515/floreix/desert/atacama/dels/llocs/arids/mon)

1. La notícia fa referència a l'ENSO el fenomen popularment conegut amb el nom de *El Niño.*

1.1. Expliqueu en què consisteix el fenomen del "El Niño" i quina periodicitat té *(0,4 punts)*

El Niño consisteix en l'escalfament anormal de les aigües del pacífic oriental, davant les costes d'Amèrica del Sud, que té lloc cíclicament en períodes de tres a set anys tot i que pot arribar a períodes d'11 anys.

0,2 per descriure correctament l'origen i 0,2 per la periodicitat. Es considera correcte si diuen una periodicitat de 3 a 7 anys.

1.2. Expliqueu quin canvi en la dinàmica atmosfèrica s'associa amb aquest esdeveniment *(0,4 punts)*

Es donen **pressions atmosfèriques baixes (depressions) a les costes orientals** del Pacífic, la qual cosa fa que hi hagi pluges abundants; mentre que **a les costes occidentals s'hi donen pressions altes (anticiclons),** la qual cosa comporta **sequeres** (al revés del que hi passa normalment). Tot això va associat també a **l'afebliment dels vents alisis** que bufen d'E a W al Pacífic

0,3 punts per una descripció correcta

1.3. Quines són les principals conseqüències climàtiques en un any de *El Niño*? Citeu-ne dues. *(0,2 punts)*

Sequeres
Inundacions
Plagues
Increment d'huracans, etc.
Hi ha un canvi de patrons meteorològics a tot el planeta

0,1 per cada conseqüència citada. S'acceptaran altres opcions que puguin ser correctes com ara pèrdua de collites i fam.

2. A l'oest del desert d'Atacama hi ha la serralada dels Andes, a l'igual que passa amb el d'Arizona que es troba a l'est de les Muntanyes Rocalloses o el desert del Takla Makan que està al nord de l'Himàlaia.

2.1. Aquesta coincidència es produeix pel fenomen conegut com a *efecte Föhn*. Expliqueu breument en què consisteix aquest fenomen. *(0,4 punts)*

És un fenomen associat a l'exposició dels vessants respecte als vents generadors de pluja. L'*efecte föhn* es produeix quan l'aire humit topa amb una serralada i es veu forçat a ascendir per superar-la. Això provoca precipitacions i un augment de la presència de núvols durant tot l'any en el vessant de *sobrevent*. En arribar al cim, després de perdre bona part de la humitat en forma de pluja o de boira, la massa d'aire ha esdevingut una massa seca. Com que, a més a més, mentre baixa pel vessant oposat es va escalfant, el vessant de *sotavent* experimenta temperatures més elevades i precipitacions sensiblement més baixes que el de sobrevent.

0,4 punts per una explicació en què es relacioni l'increment de precipitacions en trobar-se amb la muntanya l'aire humit i el fet que en travessar-la hagi perdut la humitat i s'hagi convertit en una massa d'aire seca.

2.2. Les pluges esdevingudes a la vessant marítima del Andes són les anomenades *pluges orogràfiques*. Quins altres tipus de pluja es poden donar? Doneu-ne el nom i descriviu-les *(0,6 punts)*

TIPUS DE PLUJA	Descripció
Pluges de convecció	Es produeixen a causa de l'escalfament de l'aire, que, en disminuir la seva densitat, tendeix a ascendir i a refredar-se. Així, es formen núvols que creixen verticalment. Típiques de zones tropicals i pròpies de les tempestes d'estiu del nostre país.
Pluges frontals	A les zones de contacte entre masses d'aire de diferent temperatura es produeix el refredament de l'aire, que dóna lloc a la formació de núvols i la possibilitat de precipitació. Són típiques de les zones temperades i acompanyen els fronts associats a les depressions.

0,1 per cada tipus de pluja i 0,2 per cada descripció.

27. PAU 2015 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció A)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

28. PAU 2015 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4 [2 punts]

En una recerca per a esbrinar quins gasos contribueixen més a l'efecte d'hivernacle, es preparen ampolles transparents amb tanca hermètica proveïdes d'un sensor de temperatura i s'omplen amb aire enriquit amb diferents gasos. S'exposen les ampolles a la llum solar durant sis hores i es mesura la temperatura que assoleix l'aire interior. Es repeteix diverses vegades l'experiment en dies successius.

1. a) Expliqueu què és l'efecte hivernacle de l'atmosfera [0,25 punts]

L'atmosfera terrestre actua com una barrera per a la radiació infraroja que emet la Terra cap a l'espai, la qual és fortament absorbida gràcies a la presència de diversos gasos en la seva composició, es tracta d'un fenomen perfectament natural.
(0,25 punts per una explicació coherent semblant a la que es proposa)

b) Empleneu la taula per a l'experiment proposat [0,75 punts]

Variable independent	*Gas que s'utilitza per enriquir l'aire de l'ampolla (0,15 p)*
Variable dependent	*Augment de temperatura de l'aire de l'ampolla (0,15 p)*
Indiqueu dues característiques de la preparació de l'experiment que convé controlar i expliqueu com es faria aquest control	*Es pot proposar, entre d'altres:* - *Volum de les ampolles: han de ser totes iguals.* - *Forma de les ampolles: han de tenir totes la mateixa forma.* - *Material de què estan fetes les ampolles: ha de ser el mateix en tots els casos.* - *La quantitat de cada un dels gasos que s'investiga ha de ser la mateixa.* - *L'aire de partida ha de ser el mateix.* - *Disposició de les ampolles a la llum: s'han de col·locar de forma que totes rebin la mateixa insolació.* - *La llum a què s'exposin ha de ser la mateixa.* - *La temperatura ambiental ha de ser la mateixa.* ***(0,15 p per cada una, 0,30 p en total) Se n'acceptaran altres.***
Control de l'experiment	Ampolla amb aire sense enriquir *(0,15 p)*

2.- Proposeu quatre gasos d'efecte d'hivernacle que es podrien utilitzar en l'experiment. Citeu-ne una font i digueu si és d'origen natural o antròpic. [1punt]

Gas d'efecte d'hivernacle	Font	Origen
• *el diòxid de carboni (CO_2),*	*Respiració dels éssers vius*	*Natural*
	Incendis forestals	*Natural i antròpic*
	Combustions: transport, calefaccions, centrals tèrmiques	*Antròpic*
• *el metà (CH_4),*	*Cicle digestiu del bestiar*	*Natural i antròpic*
	Cultius (arrossars)	*Antròpic*
	Pantans	*Natural*
	Abocadors, depuradores...	*Antròpic*
• *l'òxid nitrós (N_2O),*	*Degradació dels compostos nitrogenats del sòl*	*Natural*
	Degradació de fertilitzants i deixalles del bestiar	*Antròpic*
• *el vapor d'aigua,*	*Evaporació*	*Natural*
	Combustions	*Antròpic*
• *l'ozó troposfèric*	*Contaminant secundari, no hi ha fonts directes*	*Antròpic*
• *els halocarbons: els hidrofluorocarburs (HFC), els perfluorocarburs (PFC), l'hexafluorur de sofre (SF6) i el trifluorur de nitrgen (NF3).*	*Processos industrials*	*Antròpic*

(0,1 p pel nom del gas, 0,1 per la font i 0,05 p per l'origen). Es poden considerar correctes altres respostes dins del context.

29. PAU 2014 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció B)

OPCIÓ B
Exercici 4 (2 punts)

<table>
<tr><td>Qualificació</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>2 punts</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Continguts conceptuals</td><td>Tipus d’objectiu</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Atmosfera</td><td>Coneixement.</td></tr>
<tr><td>Aplicació</td></tr>
<tr><td>Valoració de situacions</td></tr>
<tr><td colspan="3">Respostes</td></tr>
<tr><td>1

1 p</td><td colspan="2">a)
<table>
<tr><td>Diferència</td><td>Els contaminants primaris són emesos directament a l’atmosfera i en canvi els contaminants secundaris s’originen en reaccionar els primaris entre ells o amb altres substàncies presents a l’atmosfera.

0,1 punts per cada terme indicats en negreta</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>Contaminant primari</th><th>Contaminant secundari</th></tr>
<tr><td>Diòxid de nitrogen</td><td>Ozó</td></tr>
</table>
0,4 punts (0,2 punts per la diferència; 0,1 punts per cada contaminant ben posat)</td></tr>
</table>

b)

	Partícules	O_3	NO_2
Activitat humana	- focs deguts a l'espècie humana (fums, petites gotes de combustible sense cremar,...) - construcció - activitats extractives - indústria	- es produeix a la baixa atmosfera quan la radiació solar incideix sobre l'òxid de nitrogen a temperatures relativament elevades, per tant qualsevol activitat que produeixi NO_2 donarà lloc indirectament a la formació d'ozó (processos de combustió a altes temperatures, centrals tèrmiques, vehicles, motors, nitrats (fertilitzants))	- processos de combustió a altes temperatures - centrals tèrmiques - vehicles - motors - nitrats (fertilitzants)
Conseqüència negativa	- sobre els animals: alteracions de l'aparell respiratori - sobre la vegetació: obstrucció d'estomes, disminució de la fotosíntesi, disminució de l'intercanvi de gasos, mort i caiguda de les fulles - sobre els materials: processos abrasius, acumulació en edificis i monuments que tendeixen a enfosquir-se	- sobre els animals: irritant, pot produir lesions estructurals als pulmons - sobre la vegetació: baixa l'eficàcia de la fotosíntesi, baixa la producció de collites, augmenten les plagues i malalties - sobre materials de construcció: degrada el cautxú, corroeix els metalls	- irritació de les vies respiratòries - els efectes de la pluja àcida sobre els éssers vius, ecosistemes aquàtics, ecosistemes terrestres o sobre els materials també seran considerats correctes

0,6 punts (0,1 punts per cada activitat o conseqüència – és suficient tan sols una activitat o conseqüència)

2

1 p

a) L'avantatge que representen és que emeten menys CO_2, per la qual cosa col·laboren a disminuir l'increment de l'efecte hivernacle. L'inconvenient és que augmenta la contaminació atmosfèrica de partícules i NO_2 amb totes les conseqüències que se'n puguin derivar.

0,2 per l'avantatge i 0,2 per d'inconvenient

b) **L'ozó és un contaminant** important quan es troba a la **troposfera**, mentre que és beneficiós a la **estratosfera** ja que les **reaccions** de formació i destrucció d'ozó **obstaculitzen el pas de la radiacions ultraviolades** procedents del sol i que arribarien a la superfície de la Terra

0,6 punts (0,3 punts per esmentar que a la troposfera és contaminant; 0,3 punts per esmentar que a l'estratosfera obstaculitza les radiacions ultraviolades)

30. PAU 2014 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció A)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

31. PAU 2014 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

OPCIÓ A
Exercici 4 (2 punts)

<table>
<tr><th colspan="2">Qualificació</th><th colspan="2">Continguts conceptuals</th><th>Tipus d'objectiu</th></tr>
<tr><td colspan="2">2</td><td colspan="2">Atmosfera
Impactes</td><td>Conceptual

Interpretació</td></tr>
<tr><th colspan="5">Respostes</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1

(1p)</td><td>a)
0,6 p</td><td colspan="3">
<table>
<tr><td>Màximes concentracions d'O_3 troposfèric</td><td colspan="2">Causes</td></tr>
<tr><td>Època de l'any</td><td>Estiu: del maig al setembre</td><td>És l'època de l'any en què les condicions meteorològiques són més estables la qual cosa afavoreix que els contaminants primaris romanguin a l'atmosfera i puguin tenir lloc les reaccions de formació de l 'ozó.
També és l'època de l'any en què hi ha més radiació solar.</td></tr>
<tr><td>Moments del dia</td><td>Tarda, a partir de migdia fins les 9 del vespre</td><td>Perquè són les hores de màxima insolació i és amb la radiació solar que es produeix la síntesi de l'ozó.</td></tr>
</table>
La Campanya s'ha de dur a terme entre maig i setembre.

0,05 punt per cada casella de la primera columna i 0,2 p per l'explicació de les causes (una en cada cas), 0,1 p per la resposta del requadre.
</td></tr>
<tr><td>b)
0,4 p</td><td colspan="3">Les activitats humanes que emeten òxids de nitrogen a l'atmosfera: trànsit, calefaccions, indústria, refineries, centrals tèrmiques, incineradors, depuració d'aigües residuals...
(0,1 per cada activitat, n'hi ha d'haver quatre)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2

(1p)</td><td>a)
0.2 p</td><td colspan="3">L'ozó és un contaminat secundari perquè no s'allibera directament d'una font emissora sinó que és el producte de reaccions entre altres contaminants i elements naturals.</td></tr>
<tr><td>b)
(0,4 p)</td><td colspan="3">Es produeix a la troposfera mitjançant reaccions fotoquímiques: quan la radiació solar incideix sobre els òxids de nitrogen i a temperatures relativament altes.
NO_2 + llum → NO + O
O + O_2 → O_3
(0,2 per l'explicació (cal esmentar les paraules en negreta) i 0,2 per les reaccions)</td></tr>
<tr><td>c)
0,2 p</td><td colspan="3">Afavoreixen la seva formació: situació anticiclònica o altes pressions que determina temperatures altes entre 24 i 32 ºC i vents dèbils que dificulten la dispersió del contaminants i la forta insolació.(absència de nuvolositat)
(0,1 punt per cada una de les paraules en negreta o semblants)</td></tr>
<tr><td>d)
0,2 p</td><td colspan="3">L'alta concentració d'ozó pot afectar la salut de les persones ja que és molt irritant i afecta principalment les mucoses respiratòries i els ulls, produint tos, irritació de la faringe, irritació als ulls, irritació al nas, dificultats respiratòries, sensació de sequedat al coll i malestar general i manca de coordinació, lesions als pulmons.
(0,1 p per cada un dels efectes citats fins un màxim de 0,2 punts)</td></tr>
</table>

32. PAU 2013 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 4

Qualificació	**Continguts conceptuals**	**Tipus d'objectiu**
2 punts	Atmosfera	Coneixement Anàlisi Aplicació

Respostes	
1 (1 punt)	**a)** S'han de citar tres contaminants entre els següents: Diòxid de carboni. Monòxid de carboni. Hidrocarburs. Òxids de sofre (SO_2, SO) Òxids de nitrogen (NO_2, NO) Partícules sòlides en suspensió (PSS). *0,10 punts per cada contaminant correcte* Total **0,3 punts**
	b) S'han d'esmentar dos avantatges entre els següents: Disminució d'emissió de CO_2. Disminució de gasos contaminats de l'atmosfera. Disminució de la demanda de petroli. Major eficiència energètica. Reducció de la contaminació acústica. Millor visibilitat en les ciutats. Millora en la salut de les persones. *0,20 punts per cada avantatge correcte* Total **0,4 punts**
	c) No. Les emissions de CO_2 del cotxe elèctric són un valor teòric que resulta de calcular **l'energia elèctrica consumida en la fabricació** del vehicle i la **procedència de l'energia elèctrica que consumeix**. *0,1 punts per respondre negativament a la pregunta.* *0,2 punts per justificar correctament la pregunta.* Total **0,3 punts**
2 (1 punt)	**a)** Total 15000 km multiplicat per 350 g CO_2 per cada 100 km dóna 525000 g CO_2, és a dir 0,525 tones CO_2. *0,25 punts pel càlculs i resultats correctes* *0,1 punts pel plantejament correcte i resultat incorrecte* **Total 0,25 punts**
	b) El càlcul de reducció de CO_2 el poden calcular directament sobre els grams de CO_2 emesos cada 100 km. També s'accepta el càlcul sobre els grams emesos totals. Total 15000 km multiplicat per 115 g CO_2 cada 100 km dóna 172500 g CO_2, és a dir 0,172 tones CO_2. Percentatge de reducció: 0,525 – 0,172 / 0,525 = 0,67 x 100 = 67 % Percentatge de reducció: 350 – 115 / 350 = 0,67 x 100 = 67 % de reducció *0,5 punts pel càlculs i resultats correctes*

	0,1 punts pel plantejament correcte i resultat incorrecte **Total 0,5 punts**
	c) El protocol de Kyoto és una **Conferència Mundial sobre el Canvi Climàtic** celebrada a Kyoto (Japó) el 1997. En el protocol de Kyoto, signat el 1997, es va fixar com a objectiu la reducció en un **5,2% de mitjana fins a l'any 2012 de les emissions de CO_2 a l'atmosfera,** als països desenvolupats, respecte a les emissions del 1990. *0,1 punts per dir correctament què és el protocol de Kyoto* *0,15 punts per justificar correctament l'objectiu* **Total 0,25 punts**

33. PAU 2013 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

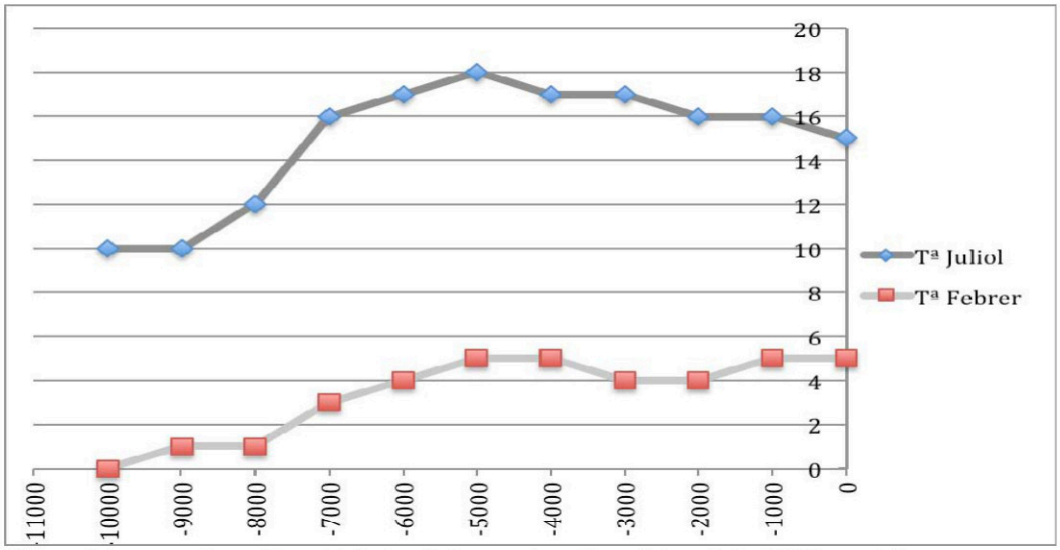
OPCIÓ A Exercici 3

Qualificació	Continguts conceptuals	Tipus d'objectiu
3 punts	Geosfera Atmosfera Recursos Impactes	Coneixement Anàlisi Interpretació Valoració

Respostes

1 (1p)

1.a. (0.5 punts)



Si han fet una sola gràfica (Juliol o Febrer o la mitjana) ben feta (0,25 punts),

1.b. (0.2 punts)

(0.20 punts). S'observa que en els darrers 10.000 anys **hi ha hagut un augment en la temperatura**, sobretot entre els 10.000 i els 5.000 anys, tant en les dades de juliol com en les de febrer.

1.c. (0.3 punts)

(cada causa 0.15 punts). Els factors naturals que han pogut generar canvis climàtics en el nostre planeta han sigut:
Alineacions planetàries
Cicles d'activitat solar
Cicles orbitals terrestres
Impactes de meteorits
Posició de les terres emergides o la tectònica de plaques
Erupcions volcàniques catastròfiques
Canvis d'intensitat i polaritat en el camp magnètic terrestre
Activitat fotosintètica

2 (1p)

3 (1 p)

2.a i b

Tipus de carbó	Contingut en carboni	Mitjana contingut en volàtils	Grau d'evolució (1: menys i 4:més)
Antracita	>90%	<10%	4
Hulla	>85%	8-45%	3
Torba	55-65%	42-72%	1
Lignit	60-77%	<42%	2

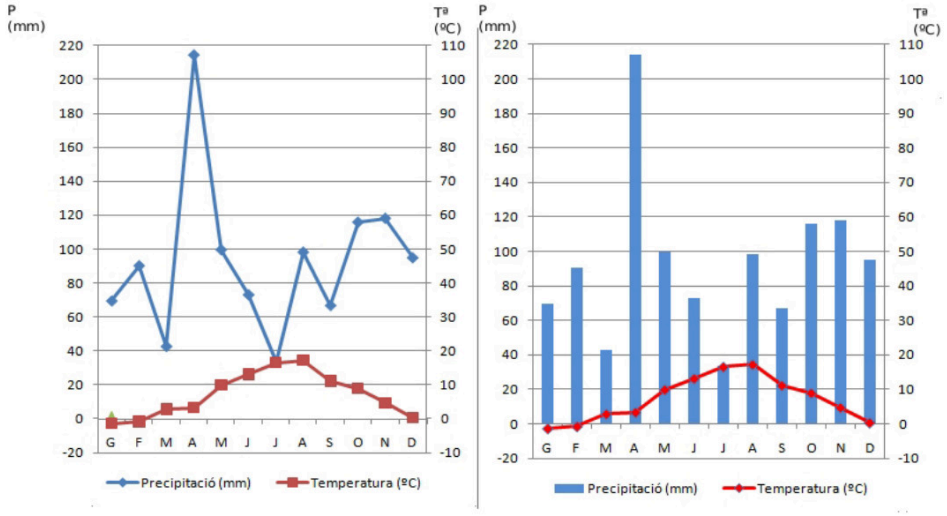
(0.8 punts per omplir els forats de la taula i 0.2 punts per encertat amb la antiguitat)

3.a. (0.30 punts)	3.a..La pluja es considera àcida quan el seu pH és inferior a 5,65 (valen valors de 5,65 a 5). La pluja àcida pot arribar a tenir valors de fins a 3. **Cal donar un valor aproximat del pH.**
3. b. (0.20 punts)	3.b. El diòxid de sofre i els òxids de nitrogen (SO_2 i NO_x). Es demanen gasos.
3.3. (0.50 punts)	3.c. (0.25 punts per a cada resposta encertada, una per a cada medi). Conseqüències sobre els ecosistemes terrestres: Canvis en la composició química del sòl: acidificació del sòl, disminució de la quantitat de nutrients, mobilització de metalls tòxics, corrosió per contacte directe. Destrucció de la producció dels boscos i la seva degradació, com també la de les terres conreades. Problemes respiratoris, al·lèrgies, conjuntivitis i malalties en animals. Perdua de biodiversitat de les aigües continentals (llacs, rius,...) Conseqüències en els materials de construcció i els monuments: **Malaltia** de la pedra: efectes **corrosius**, que ataquen (dissolució) les roques amb carbonat de calci (calcàries, marbres, etc).

34. PAU 2012 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

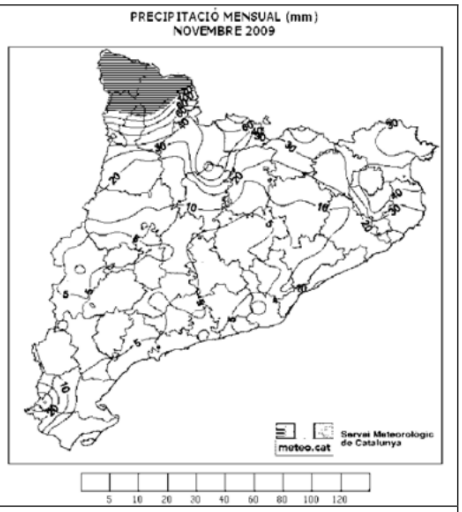
Exercici 3

Qualificació	Continguts conceptuals	Tipus d'objectiu
3 punts	Atmosfera Clima	Conceptes Anàlisi Aplicació
Respostes		
1 (1punt)	**a)** Precipitació anual = 1116,5 mm Tª mitjana any 2009= 7,13 ºC *0,1 p per cada dada correcta* Total: **0,2 punts**	
	b) Climograma resultant: totes dues possibilitats són vàlides  *Per a ser considerat correcte cal que l'escala de Precipitacions sigui el doble que la de temperatures.* *0,4 p per les precipitacions i 0,4 p per les temperatures. Si l'escala és incorrecta no es comptabilitzarà. Es descomptaran 0,1 punts per errors de precisió* Total: **0,8 punts**	

2 (1punt)

a)

Les dades es poden haver recollit en algun punt de les comarques de la Vall d'Aran, al nord del Pallars Sobirà o de l'Alta Ribagorça perquè **són els únics llocs on els mapes indiquen que durant el mes de novembre ha plogut per sobre de 100 mm i a la taula trobem una precipitació de 118 mm**. Correspondria a la zona ombrejada del mapa. A més a més, és la única zona de Catalunya on el clima **no té període sec a l'estiu**, com s'observa en el climograma.



Qualsevol de les dues justificacions es pot considerar vàlida**.**

Total: **0,5 punts**

b)

Pel que fa a les precipitacions, el novembre ha estat **molt sec** a la major part de Catalunya. La precipitació ha estat **inferior als 20 mm**, excepte a gran part del Pirineu i del nord-est del país, on el mes es pot qualificar com a **sec**. Només a la vall d'Aran i a les parts més elevades de l'Alta Ribagorça i del Pallars Sobirà s'ha enregistrat una precipitació **superior** a la mitjana climàtica. Aquesta distribució de la precipitació ha estat produïda pel caire de les pertorbacions que han afectat el Principat, que creuaven en sentit nord-oest a sud-est i deixaven les quantitats més importants de pluja i neu **al nord-oest** del país**.**

0,1 p per cada paraula ben contestada. *Total:* ***0,5 punts***

3 (1punt)

Tipus de clima	**Pluviositat**	**Règim pluviomètric estacional**	**Temperatures**	**Punt del mapa**
Oceànic	Alta	Regular al llarg de l'any	Fredes a l'hivern, suaus a l'estiu.	3
Mediterrani de muntanya	Alta	Màxim a l'estiu, de neu a l'hivern	Fredes a l'hivern i suaus a l'estiu	4
Mediterrani continental	Baixa	Màxims a la primavera i la tardor	Extremades: hiverns freds i estius calorosos	2
Mediterrani litoral	Mitjana	Màxims a la tardor	Càlides a l'estiu i suaus a l'hivern	1

0,07 punts per cada característica encertada (pluviositat, règim o temperatures.) Poden estar expressades amb paraules diferents (0,84 punts en total).

0,04 per cada punt del mapa ben ubicat (0,16 en total).

Total: **1 punt**

35. PAU 2012 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

<table>
<tr><th>Qualificació</th><th>Continguts conceptuals</th><th>Tipus d'objectiu</th></tr>
<tr><td>3 punts</td><td>Atmosfera
Impactes</td><td>Coneixement
Anàlisi
Valoració de resultats</td></tr>
<tr><th colspan="3">Respostes</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1 (1punt)</td><td colspan="2">a)
Un anticicló és una àrea d'altes pressions que presenta un patró característic de circulació dels vents que provoca un gir d'aquests en sentit horari a l'hemisferi nord i en sentit contrari a l'hemisferi sud. La força de Coriolis provoca una desviació dels vents, que surten de manera divergent de la zona d'altes pressions.

0,2 per nombrar altes pressions.
0,2 per parlar de gir dels vents en sentit horari a l'hemisferi nord i en sentit contrari a l'hemisferi sud.
0,1 per nombrar la força de Coriolis.
Total: 0,5 punts</td></tr>
<tr><td colspan="2">b)
Els anticiclons o altes pressions provoquen un temps molt estable amb absència de precipitacions i vents superficials, que limita molt la dispersió horitzontal d'aquestes substàncies contaminants.

0,25 per parlar de temps estable.
0,25 per parlar de limitació de la dispersió de les substàncies contaminants.
Total: 0,5 punts</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2 (1punt)</td><td colspan="2">a)
A major velocitat hi ha major consum de combustible i per tant més alliberament de gasos contaminants.
Total: 0,2 punts</td></tr>
<tr><td colspan="2">b)
L'emissió de diòxid de nitrogen a l'atmosfera també contribueix a l'increment de la pluja àcida i a l'acumulació d'ozó a nivells baixos de l'atmosfera.

0,1 punt per a cada nom.
Total: 0,2 punts</td></tr>
<tr><td colspan="2">c)
<table>
<tr><th>Contaminants atmosfèrics</th><th>Origen antròpic</th><th>Conseqüències</th></tr>
<tr><td>Monòxid de carboni</td><td>Combustions incompletes: motors de gasolina, centrals termoelèctriques, calderes de calefacció.</td><td>Interfereix el transport de l'oxigen per la sang. Provoca mal de cap i alteració de la coordinació.</td></tr>
<tr><td>Diòxid de carboni</td><td>Combustió de carburants fòssils.</td><td>Intensificació de l'efecte hivernacle.</td></tr>
<tr><td>Òxids de sofre</td><td>Combustions de carbó i petroli, centrals tèrmiques i altres instal·lacions industrials.</td><td>Formació d'àcid sulfúric en atmosfera humida, que determina pluja àcida que provoca deteriorament de les comunitats vegetals, contaminació d'aigües de rius i llacs. En temes de salut provoca irritació de les mucoses respiratòries i els ulls.</td></tr>
</table>
0,1 punts per a cada origen antròpic (0,3 el total).
0,1 punts per a cada conseqüència (0,3 el total).
Total: 0,6 punts</td></tr>
</table>

3 (1punt)

L'alumne ha de proposar quatre mesures amb el raonament corresponent entre les següents propostes:

Mesura	*Avantatge*
Potenciació del transport públic.	Disminució dels contaminats emesos i més fluïdesa a la circulació urbana.
Limitació de la circulació de vehicles a les zones amb nivells elevats de NO_2.	Disminució dels contaminats en els moments de nivells elevats de NO_2.
Prohibició de la circulació dels vehicles al centre de la ciutat.	Disminució dels contaminats emesos pels cotxes i més fluïdesa en la circulació. Els municipis hauran de crear les zones urbanes d'atmosfera protegida (ZUAP).
Potenciació del consum de motocicletes elèctriques i automòbils elèctrics i híbrids.	Disminució dels contaminats emesos pels vehicles per l'emissió zero de gasos contaminats i gasos d'efecte hivernacle dels vehicles elèctrics.
Catalogació i renovació del parc automobilístic.	Disminució dels contaminats emesos per substitució dels cotxes amb més antiguitat que contaminen més per cotxes més nous i menys contaminants.
Aplicació de peatges verds.	Els descomptes addicionals en els peatges als cotxes menys contaminants provocarà un increment del parc de vehicles menys contaminants.
Sancions als vehicles més contaminants.	L'aplicació de sancions a aquells vehicles que contaminin més provocarà un increment del parc de vehicles de nova generació amb nivells més baixos d'emissió de gasos contaminants.
Altres mesures que es justifiquin raonadament.	

0,1 punts per a cada mesura (0,4 el total).
0,15 per a cada avantatge justificat (0,6 el total).

Total: **1 punt**

36. PAU 2012 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció B)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

37. PAU 2012 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció A)

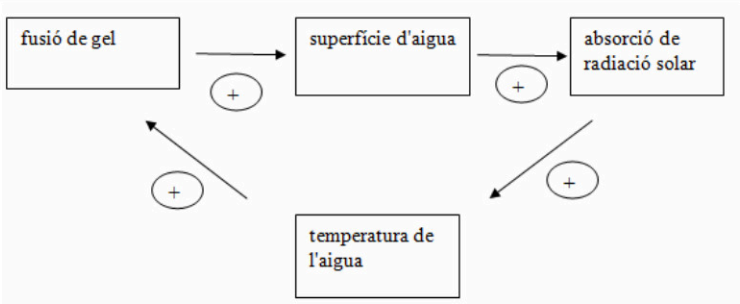
Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

OPCIÓ A

Exercici 3

Qualificació	Continguts conceptuals	Tipus d'objectiu
3 punts	Hidrosfera Interrelacions	Coneixement Aplicació Valoració de situacions
Respostes		

1 (1punt)



Es genera desequilibri perquè les variables creixen de manera incontrolada ja que el producte de les diferents relacions causals és positiu.

Cal tenir en compte que en lloc de "fusió de gel" es pot posar "gel" o "superfície de gel"; per tant, hi podrien haver dos signes negatius (amb el mateix resultat global). 0'1 per cada variable i cada signe correctes (total 0'8); 0'1 per desequilibri, 0'1 per la justificació. *Total:* ***1 punt***

2 (1punt)

a)

Sigui V = valor del 2007

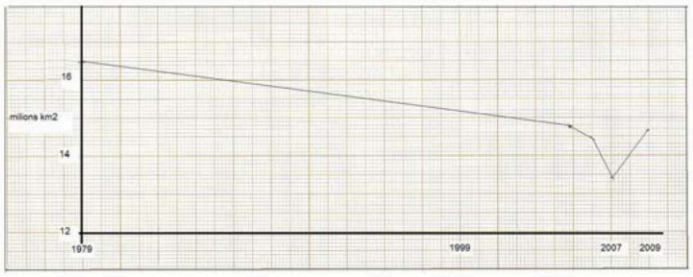
V + 9% = 14'8 milions de km^2

V + 9 · V/100 = 14'8

V = 13'57 milions de $km^2 m^2$

No es considerarà correcta *la resposta si el resultat s'obté de restar el 9 % de 14'8: 14'8-14'8*9/100 =* ***13'46*** *milions de* km^2 *Total:* ***0,5 punts***

b)



Ssi el càlcul de l'apartat anterior està malament, però la gràfica està bé tenint en compte el resultat erroni, 0'4 punts.

Si la gràfica és correcta: *Total:* ***0,5 punts***

3 (1punt)

L'observació d'aquesta gràfica no és suficient per dubtar de l'escalfament global. Encara que en els darrers dos anys hagi augmentat la superfície gelada de l'Àrtic, la qual cosa deu estar relacionada amb una davallada de la temperatura a la superfície de la Terra, aquest fet no es pot considerar important ja que s'han de tenir en compte tendències generals considerades al llarg de molts anys.

Per dir que la gràfica no és suficient, 0'4 punts; per l'explicació, 0'6 punts.

Total: ***1 punt***

OPCIÓ B

Exercici 3

<table>
<tr><th>Qualificació</th><th>Continguts conceptuals</th><th>Tipus d'objectiu</th></tr>
<tr><td>3 punts</td><td>Atmosfera,</td><td>Interpretació, anàlisi i conceptes</td></tr>
<tr><th colspan="3">Respostes</th></tr>
<tr><td>1 (1punt)</td><td colspan="2">Dia 11: Mapa 2
Hi ha una depressió sobre la mediterrània i els vents que arriben a Catalunya, especialment a les comarques del litoral són vents de llevant, carregats d’humitat que solen deixar precipitacions abundants, especialment si a les capes altes de l’atmosfera hi ha temperatures baixes. A més, les isòbares estan bastant juntes, la qual cosa fa que es produeixi un fort onatge.

Dia 18: Mapa 3
perquè s’observen isòbares bastant juntes que poden indicar vents forts de component nord, que afecten principalment a les comarques de l’Empordà.

0,5 punts per cada dia correcte amb la justificació Total:1punt</td></tr>
<tr><td>2 (1punt)</td><td colspan="2">Risc per pluja: Efectes
- Avingudes, crescudes de rius i torrents
- Inundacions de baixos, de camps de conreus
- Destrosses del mobiliari urbà
- Talls en vies de comunicació i destrosses (ponts, carreteres, vies de ferrocarril…)
- Pèrdua de vides humanes
- Esllavissades, despreniments
- Erosió del sòl…
Mesures preventives:
- Construccions de murs de contenció, dics, canalitzacions, embassaments reguladors…
- Reforestació de les conques
- Ordenació territorial per evitar construccions en les lleres dels rius i rieres
- Mètodes de vigilància i establiment de plans d’actuació davant situacions de risc.

Risc per mar brava:
Efectes:
- Pèrdua de sorra de les platges
- Destrosses en les embarcacions
- Destrosses en les instal·lacions costaneres: ports, passeigs marítims…
- S’atura la pesca, efectes econòmics
- Pèrdua de vides humanes
Mesures preventives:
- Anàlisi de la dinàmica litoral i ordenació territorial del litoral
- Mètodes de vigilància i establiment de plans d’actuació davant situacions de risc.
- Avisos a la població</td></tr>
</table>

	Risc per vent: Efectes: - Caiguda d'objectes: arbres, teules… - Danys en persones (per impactes d'objectes) - Destrosses materials: (arrencament de teulades, caiguda d'arbres sobre cotxes, construccions danyades…) - Danys a les collites i plantacions (caiguda de fruita o arrencament de fruiters…) - Accidents de trànsit Mesures: - Mètodes de vigilància i establiment de plans d'actuació davant situacions de risc. - Avisos a la població. *0,125 punts per cada efecte o mesura. Si es produeixen repeticions es comptabilitzaran només una vegada.* *Total:**1 punt***
3 (1punt)	**a)** 179 X 35000 = **6265000 litres que són 6265 m^3** *0,25 pel resultat correcte* *Total:**0,25 punts***
	b) Si al dipòsit hi caben 8000 m^3 El percentatge és 6265*100/8000 = 78,3% **S'ha omplert el 78,3%** *0,5 punts pel resultat correcte. Com que no s'especifica, es pot expressar en l o en m^3, l'important és que hi constin les unitats.* *Si no hi ha les unitats es valorarà la meitat, si els càlculs són correctes, és a dir 0,25.* *Total:**0,5 punts***
	c) Necessitats de reg: 75000 * 0,8 = 60000 l/dia.= 60 m^3/dia 6265:60 = 104,4 dies **En tindrien per 104,4 dies.** *Total:**0,25 punts***

40. PAU 2010 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 1

EXERCICI 1 (Obligatori)
[3 punts]

Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**
3 punts	

Continguts conceptuals	**Tipus d'objectius**
Atmosfera. Contaminació. Efecte hivernacle. Conceptes, impactes, gestió	Continguts Anàlisi Valoració

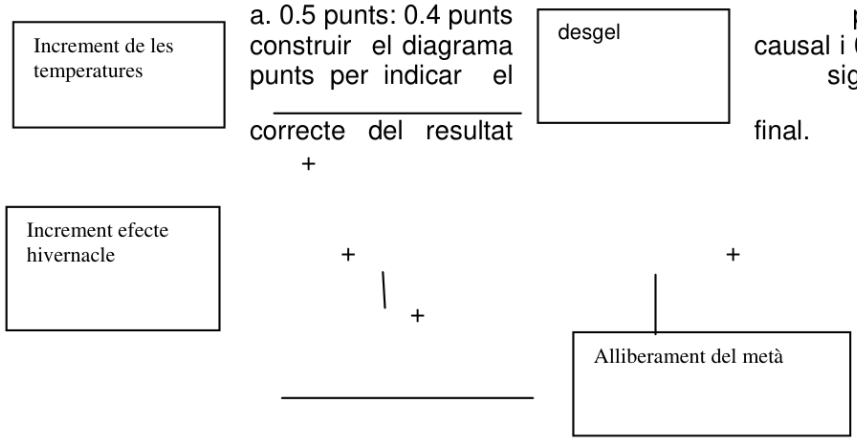
Respostes:

1. (punt)	a. El problema al que es refereix el text es a l'augment del CO2 a l'atmosfera i com a conseqüència **l'increment de l'efecte hivernacle** (si els alumnes responen només efecte hivernacle, no val, però si responen el canvi climàtic, escalfament global es considera com a vàlida). Els altres gasos que també produeixen un augment de l'efecte hivernacle són**: CFC** (clorofluorocarbonis)' altres halocarburs com els hidrofluorocarbonis o perfluorocarbonis, **metà** (CH_4), **òxid nitrós** (N_2O) i **Ozó** (O_3). b. "Les primeres observacions van donar com a resultat unes concentracions de CO_2 de fins a **315** ppm, un **12,5** % superiors de les 280 ppm que, per mitjans indirectes, s'estima que hi havia a l'inici de la Revolució Industrial. La corba de Keeling manté una tendència constant, però, el ritme d'increment s'ha accelerat en els últimes dècades. Així, el 1970 es va arribar a **326** ppm, però el 1990 ja se situava en **352** ppm. El nivell actual (2008) de **382** ppm, suposa una alça d'un **21,3** % respecte al valor del 1958". (s'admet un error de 5 ppm i/o del 5% en les respostes).
2. (1 punt)	a. Els alts i baixos que s'observen cada any, amb un màxim a la primavera i un mínim a la tardor, són deguts a l'activitat de la vegetació terrestre, que absorbeix més CO_2 en l'època de creixement. La proporció de CO_2 es redueix quan aquesta biomassa reneix de la letargia, a partir de la primavera. b. Es considerava que processos com la fotosíntesi, la fixació del CO_2 per l'aigua del mar o pel sòl o la formació de les roques calcàries eren suficients per compensar el CO_2 suplementari originat per les activitats industrials (una sola resposta correcta, ja és suficient). c. (dues respostes correctes són suficients). Els canvis importants que es podran produir en el planeta cap a finals del segle XXI són: o Pujada del nivell del mar (15 a 95 cm) amb inundacions a les zones costaneres. o Disminució de l'albedo, que provocaria que les temperatures s'elevessin encara més. o Augment dels perillosos icebergs, com a conseqüència del desgel dels casquets polars. o L'oceà àrtic es descongelaria i l'aigua seria menys salada i menys densa, la qual cosa originaria problemes a la cinta transportadora i als corrents oceànics. o Augment generalitzat de les temperatures de la troposfera, sobre tot als continents de l'hemisferi nord (entre 1,5 i 6,5 ºC). Disminució de les temperatures de l'estratosfera. o Canvis en la distribució de las precipitacions, segons les regions: inundacions, sequeres i huracans. Avenç dels deserts subtropicals. o Reducció de la qualitat de les aigües. o Reducció d'algunes glaceres de muntanya. o Alteracions en l'equilibri dels ecosistemes (les àrees de muntanya i de clima fred seran les més afectades). o Augment de les zones afectades per malalties tropicals. o En la zona mediterrània, en concret, disminució dels recursos hídrics, degut a l'augment de l'evaporació a causa de l'increment tèrmic i la disminució de les precipitacions.

3. (1 punt)	Compravenda de emissions	Un país pot comprar a un altre els drets de les emissions. Països desenvolupats que emeten CO_2 a l'atmosfera per sobre del permès compren aquests drets d'emissió als països en vies de desenvolupament que emeten aquest gas per sota del nivell màxim permès i d'aquesta manera obtenen uns ingressos.
	Mecanisme de Desenvolupament Net	Convida els països desenvolupats a invertir en projectes de reducció d'emissions en països en vies de desenvolupament.
	Embornals de carboni	Permet augmentar les emissions a canvi de plantar arbres o fer un ús del sòl que compensin el CO_2 originat per les activitats industrials, centrals de carbó o vehicles.

41. PAU 2010 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 2

EXERCICI 2 (Obligatori)
[2 punts]

Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**
2 punts	
Continguts conceptuals	**Tipus d'objectius**
Respostes:	
1. (punt)	 a. 0.5 punts: 0.4 punts per causal i 0.1 per construir el diagrama signe correcte del resultat final. El resultat final és positiu. b. 0.5 punts: 0.25 punts per cada resposta correcta. L'increment de l'efecte hivernacle pot originar importants canvis climàtics, afectar a les collites i fer que pugi el nivell dels oceans. De tenir lloc aquestes conseqüències, milions de persones es veurien afectades per les inundacions. També pot contribuir a l'extinció de moltes espècies i originar canvis en la dinàmica atmosfèrica i els fenòmens meteorològics. Cal considerar l'augment o aparició de determinades malalties en diferents zones del planeta. Altres respostes també poden ser considerades com a correctes.

2.(1 punt)	a. 0.5 punts: 0.25 punts per la definició i 0.25 punts per justificar la importància. L'efecte hivernacle és un terme que s'aplica al paper de l'atmosfera en l'escalfament de la superfície terrestre. L'atmosfera és pràcticament transparent a la radiació solar d'ona curta absorbida per la superfície terrestre. Gran part d'aquesta radiació es torna a emetre cap a l'exterior amb una longitud d'ona corresponent a la radiació infraroja però és reflectida de tornada a la terra per gasos atmosfèrics. La importància de l'efecte hivernacle consisteix en que la temperatura mitjana de la Terra (14.5ºC) és la adequada per la existència de la vida. b. 0.5 punts: 0.25 per cada gas encertat. Els gasos d'efecte hivernacle més comuns a més del metà són: diòxid de carboni, òxid nitrós, CFC (clorofluorocarbonis),altres halocarburs com els hidrofluorocarburs o perfluorocarburs, l'ozó i vapor d'aigua.

OPCIÓ A

42. PAU 2010 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció A)

EXERCICI 4A
[2 punts]

Qualificació		
2 punts		
Continguts conceptuals		**Tipus d'objectius**
Atmosfera		Coneixement
Respostes:		
1.	Podem diferenciar dos tipus de boirum: el boirum clàssic o sulfurós i el boirum (smog) fotoquímic. El boirum clàssic s'origina en situacions en què a l'atmosfera es concentra molta humitat. El boirum fotoquímic es veu afavorit per situacions de forta insolació. El boirum es dona en condicions anticiclòniques, vents dèbils o en calma que dificulten la dispersió dels contaminants.	
2.	*t*	

Gas contaminant	**Origen natural**	**Activitat humana**
Òxids de carboni	- incendis forestals - Processos biològics -Erupcions volcàniques	- Combustió del petroli i els seus derivats, dels carbons i altres combustibles fòssils - incendis forestals
Diòxid de sofre	- Erupcions volcàniques	- Combustió de carbons i petrolis que contenen sofre en quantitat variable. Les principals fonts són les calderes de calefacció i les instal·lacions productores d'electricitat. - Torrat de pirites
Òxids de nitrogen	- Activitat de certes bactèries del sòl - Tempestes elèctriques - Incendis forestals	- Gasos expulsats per vehicles a motor. - Centrals termoelèctriques (combustió a temperatures superiors a 1000ºC)

OPCIÓ B

43. PAU 2009 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció B)

EXERCICI 3B

[3 punts]

Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**
3 punts	15, 16, 24, 25, 27 i 29.

Continguts conceptuals	**Tipus d'objectiu**
Atmosfera: impactes, gestió	Coneixement, valoració

Respostes

1

a) (0.5 punts). Es destaquen les emissions de diòxid de sofre (SO_2) i de diòxid de nitrogen (NO_2) degudes a la combustió de carbó i derivats. S'accepta que citin altres gasos però el SO_2 ha de ser-hi. Si només diuen SO_2 (0.25p). Si només diuen NO_2 (0.15p)

b) (0.5 punts) Aquestes substàncies, quan són alliberades, reaccionen amb l'aigua atmosfèrica i, en presència d'oxidants, formen àcid sulfúric (H_2SO_4) i àcid nítric (HNO_3). Aquestes reaccions es donen als núvols, que poden ser transportats per vent a quilòmetres de distància del lloc on s'han format. Les gotetes d'aigua que es formen en aquests núvols tenen un caràcter àcid i la precipitació que produeixen s'anomena pluja àcida.

2

(1 punt. 0.5 punts per a cada mesura citada i explicada). Es poden donar per vàlides altres respostes.

mesura	explicació
Limitar les emissions de les fàbriques i centrals d'energia	Moltes centrals fan servir combustibles amb baix contingut de sofre i estan instal·lant equips de desulfuració de gasos de la combustió.
Reduir les emissions dels vehicles	S'aconsegueix amb els catalitzadors, que converteixen el 95% dels gasos tòxics en innocus. Actualment ja s'exigeix la presència de catalitzadors en vehicles nous.

3

a) (0.5 punts). La resposta hauria de fer referència a la basicitat dels carbonats que neutralitzaria en part l'acidesa de les aigües.

b) (0.5 punts). Es podria aplicar en altres llacs, abocant productes a l'aigua que provoquessin la mateixa reacció.

44. PAU 2008 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

EXERCICI 3A

[2 punts]

Qualificació	Objectius terminals que s'avaluen
2 punts	16, 20, 21

Continguts conceptuals	Tipus d'objectiu
Atmosfera	Coneixement, Valoració

Respostes

1.

a) Els huracans es formen en unes zones extenses, entre els 5º i els 20 º de latitud, a ambdós costats de l'equador i amb una temperatura de l'aigua superior als 27º. Aquesta temperatura afavoreix una evaporació molt intensa que provoca l'ascensió d'aire calent i humit que adquireix un moviment circular i a mesura que s'eleva, es refreda originant pluges intenses. Són nuclis de molt baixa pressió en el seu centre, entre 930 i 950 mb, de petites a moderades dimensions, ja que el diàmetre oscil·la entre 400 i 600 km. **(*0,5 punts*)**

b) Un huracà és diferent a un tornado. Aquest últim és una depressió molt intensa de petites dimensions, només d'uns centenars de metres com a màxim, que acostuma a estar associada a un front fred, propi de latituds mitjanes. La velocitat del vent és molt superior a la dels huracans ja que poden arribar als 400 km/h, per això són tant devastadors. L'efecte destructor dels tornados és la força del vent, en canvi els huracans provoquen grans inundacions **(*0,5 punts*)**

2.

a) La zona costanera s'inunda degut a les pluges intenses i a la força de l'onatge. Les poblacions situades en la franja costanera pateixen moltes destrosses, en veure's afectades per un rastre de xàfecs, ventades i destrucció **(*0,5 punts*)**

b) Quan l'huracà s'endinsa cap a l'interior del continent, perd força i es transforma en una tempesta tropical. Si, pel contrari, es dirigeix cap a les illes del Carib els efectes que pot causar l'huracà poden ser devastadors, ja que en el seu recorregut es pot reactivar i augmentar la seva força **(*0,5 punts*)**

45. PAU 2008 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció A)

EXERCICI 3A [2 punts]

<table>
<tr><th colspan="2">Qualificació</th><th colspan="2">Objectius terminals que s'avaluen</th></tr>
<tr><td colspan="2">2 punts</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><th colspan="2">Continguts conceptuals</th><th colspan="2">Tipus d'objectiu</th></tr>
<tr><td colspan="2">Atmosfera. Impactes</td><td colspan="2">Valoració, anàlisi</td></tr>
<tr><th colspan="4">Respostes</th></tr>
<tr><td>1.
1 punt
0,25 p per mesura:
0,1 per dir sí o no i
0,15 per cada justificació</td><td colspan="3">
<table>
<tr><th>Mesura</th><th>Pot contribuir als objectius del pla? Si/No</th><th>Justificació</th></tr>
<tr><td>Subvencionar els biocombustibles per al transport privat</td><td>NO</td><td>Aquesta mesura podria arribar a reduir les emissions netes de CO_2 a l'atmosfera i per tant, podria ser útil per lluitar contra l'escalfament global. Però no significaria cap millora sobre els problemes de contaminació urbana que es plantegen.</td></tr>
<tr><td>Eliminar centrals tèrmiques de cicle combinat i substituir-les per altres de carbó</td><td>NO</td><td>Les centrals tèrmiques de carbó emeten més contaminants a l'atmosfera que les de cicle combinat (que funcionen amb gas natural)</td></tr>
<tr><td>Rebaixar els peatges als vehicles amb més ocupants</td><td>SÍ</td><td>Podria afavorir que circulessin menys vehicles i, a més, que es reduïssin els col·lapses que fan incrementar l'emissió de contaminants com el NO_2</td></tr>
<tr><td>Compactar la superfície de vies de circulació rodada no pavimentades</td><td>SÍ</td><td>Es reduiria la pols que s'aixeca (i es reemet) en circular per camins polsosos.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.
1 punt</td><td colspan="3">La situació aparentment més preocupant és la del 14 de desembre (0,2 p)
El motius són els següents (han de donar dos motius vàlids.0,4 p per cada un,)
Els anticiclons són situacions d'alta pressió en les què els contaminants emesos no poden pujar gaire ja que l'aire tendeix a baixar. Per tant, hi ha poca dispersió vertical.
En les situacions d'anticicló sol haver-hi poc vent. Per tant, hi ha poca dispersió horitzontal.
Els anticiclons potents solen ser bastant persistents, per tant les condicions negatives es prolonguen.
En situacions anticiclòniques, no hi sol haver pluges que ajudin a netejar l'atmosfera.
També es poden acceptar motius vàlids que descartin les altres dues opcions.</td></tr>
</table>

46. PAU 2008 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 1

EXERCICI 1 (Obligatori) [4 punts]

<table>
<tr><td colspan="2">Qualificació</td><td colspan="2">Objectius terminals que s'avaluen</td></tr>
<tr><td colspan="2">4 punts</td><td colspan="2">15.16. 21.23. 24. 25. 29.31.32. 41. 44. 45. 48</td></tr>
<tr><td colspan="3">Continguts conceptuals</td><td>Tipus d’objectiu</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="4">Atmosfera. Contaminació de l’aire</td><td>Coneixement.</td></tr>
<tr><td>Anàlisi</td></tr>
<tr><td>Aplicació</td></tr>
<tr><td>Valoració de situacions</td></tr>
<tr><td colspan="4">Respostes</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td colspan="2">FONTS ANTROPOGÈNIQUES</td><td>CONSEQÜÈNCIES PER A LES PERSONES</td></tr>
<tr><td colspan="2">Es produeixen bàsicament en processos de combustió: motors, vehicles, centrals tèrmiques</td><td>Irritació de les vies respiratòries</td></tr>
<tr><td colspan="2">0,5 punts (vehicles: 0,3 punts)</td><td>0,5 punts</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>a)</td><td colspan="2">Any 1990: 1261 kt
Any 2005: 1571 kt
En 15 anys els nivells de NOx han crescut 310 kt. En base a les dades de la gràfica, en 5 anys (del 2005 al 2010) creixeran 103 kt,
Previsió per a l’any 2010: 1674 kt de NOx (0,3 punts)

Any 2010: 1674 kt
Any 1990: 1261 kt
% = (1674 - 1261) · 100 / 1261 = 32’75 % (0,3 punts).
Total apartat a) 0,6 punts</td></tr>
<tr><td>b)</td><td colspan="2">% = (1571 – 847) · 100 / 1571 = 46 %
0,4 punts</td></tr>
<tr><td>3</td><td>a)</td><td colspan="2">Es poden acceptar tan respostes afirmatives com negatives, sempre i quan estiguin ben justificades.
Sí, és un argument vàlid ja que les condicions meteorològiques fan impossible assolir determinats valors marcats i podrien permetre fer rebaixar els nivells d’exigència, sobretot en algunes èpoques de l’any.
No, no és un argument vàlid ja que, si bé és veritat que les condicions meteorològiques a l’Estat Espanyol normalment no són les idònies per a una millor dispersió dels contaminants, això no és una excusa per permetre uns valors que poden danyar la salut; s’han d’aplicar més mesures.

0,5 punts</td></tr>
<tr><td></td><td>b)</td><td colspan="2">La situació B, ja que es tracta d’un anticicló amb pressions altes i pràcticament sense vents

0,5 punts</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4</td><td rowspan="3">a)</td><td>QUIN ÉS?</td><td>COM ES PRODUEIX</td></tr>
<tr><td>Pluja àcida</td><td>Els òxids de nitrogen reaccionen amb l’aigua atmosfèrica en els núvols i formen àcid nítric de manera que la precipitació que es produeix té caràcter àcid</td></tr>
<tr><td>0,2 punts</td><td>0,3 punts</td></tr>
</table>

	b)	NOM DEL CONTAMINANT SECUNDARI	COM ES FORMA?
		Ozó (O_3)	Es produeix a la troposfera quan la radiació solar incideix sobre els òxids de nitrogen a temperatures relativament altes. NO_2 + llum $\longrightarrow$ NO + O O + O_2 $\longrightarrow$ O_3 Afavoreixen la seva formació: situació anticiclònica, temperatures entre 24 i 32 ºC i vents dèbils que dificulten la dispersió del contaminants
		0,2 punts	***0,3 punts***

OPCIÓ A

47. PAU 2007 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 2 (Opció A)

EXERCICI 2A [2 punts]

Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**
2 punts	15, 23, 24, 25 i 29.
Continguts conceptuals	**Tipus d'objectius**
Atmosfera / funcionament, impactes	Coneixement. Valoració

Respostes

1. *(1 punt)*

a) (*0.25 punts*). Els nivells d'immissió són les concentracions de contaminants o d'una determinada substància contaminant que es poden registrar en un punt concret de l'espai independent de la font d'on provenen, que interessa conèixer per una causa determinada, independentment de la font d'on provenen.

b) (*0.75 punts en total. 0.25 punts per a cada factor meteorològic repartits de la següent manera: 0.10 per la resposta elimina/concentra/dispersa i 0.15 per donar una explicació correcta).*

Factor meteorològic	**Elimina/dispersa /concentra**	**Explicació**
Les inversions tèrmiques	concentren	Les inversions tèrmiques es produeixen quan una capa d'aire calent es sobreposa a una altra d'aire fred. D'aquesta manera, la capa d'aire fred, més baixa no té possibilitats d'elevar-se. Els contaminants que són alliberats en aquesta capa més freda que la del seu damunt, hi queden estancats.
El vent i les turbulències	dispersen	Les turbulències són variacions dels corrents d'aire que es produeixen a partir de canvis aleatoris en la velocitat i la direcció del vent, que se sobreposen a la velocitat i direcció d'un vent dominant de base. Els efectes de les turbulències és el de facilitar la barreja entre l'aire contaminat i l'aire no contaminat, afavorint, doncs, la dispersió dels contaminants. La dispersió dels contaminants és directament proporcional a la velocitat del vent.
La pluja i la neu	eliminen	Les pluges i les nevades eliminen les substàncies contaminants de l'atmosfera arrossegant-les en el seu trajecte, però, malauradament , les dipositen en el terra i en les aigües contaminant-les, com, per exemple, en el cas de la pluja àcida.

2. *(1 punt)*

a) (*0.25 punts*). Els nivells d'emissió són les concentracions de contaminants de substàncies o d'una substància contaminant resultants de l'alliberament a partir d'un punt concret a l'atmosfera, com per exemple, la xemeneia d'una indústria.

b) (*0.75 punts en total. 0.25 punts per a cada contaminant atmosfèric repartits de la següent manera: 0.10 punts per citar un origen i 0.15 punts per una conseqüència).*

Contaminant atmosfèric	origen	conseqüències
Òxids de sofre	Les combustions dels combustibles fòssils en les centrals tèrmiques, els diversos processos industrials, el trànsit automobilístic, les instal·lacions productores d'electricitat i les calefaccions.	El diòxid de sofre és un gas irritant que provoca alteracions en els ulls i vies respiratòries. El triòxid de sofre en contacte amb la humitat es transforma en àcid sulfúric i arrossegat per la pluja, és un dels causants de la pluja àcida que té efectes corrosius en els materials, pot destruir grans zones de bosc i contaminar les aigües dels llacs i dels rius.
Òxids de carboni	El monòxid de carboni s'origina en la combustió incompleta de combustibles orgànics (carbó, petroli, fusta), en un situació en la que la manca d'oxigen impossibilita l'oxidació completa a diòxid de carboni. El diòxid de carboni es troba normalment en l'atmosfera en una concentració del 0.03 % i es produeix naturalment en la respiració dels éssers vius i en les combustions. L'activitat industrial i les desforestacions fan que augmenti la seva concentració en l'atmosfera.	El monòxid de carboni és una substància altament tòxica perquè es combina amb l'hemoglobina de la sang tot impedint el transport d'oxigen als teixits i per tant, la respiració. El diòxid de carboni té una participació determinant en l'escalfament del planeta atès que absorbeix la radiació infraroja provinent del terra i dels oceans (efecte hivernacle)
Hidrocarburs	La font més gran de producció és la natural, com, per exemple, el metà. No obstant això, l'activitat humana, especialment el trànsit automobilístic, la incineració dels residus i també les refineries de petroli, produeixen una gran quantitat de hidrocarburs de diverses menes.	Alguns hidrocarburs tenen efectes irritants, però en general no són gaire tòxics. El problema dels hidrocarburs prové de les reaccions que protagonitzen juntament amb els òxids de nitrogen, i sota condicions de forta radiació solar i que donen lloc a l'aparició del fenomen de la boira fotoquímica.

48. PAU 2007 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció B)

EXERCICI 3B [2 punts]

<table>
<tr><td colspan="2">Qualificació</td><td colspan="2">Objectius terminals que s’avaluen</td></tr>
<tr><td colspan="2">2 punts</td><td colspan="2">16, 20, 22, 24, 29</td></tr>
<tr><td colspan="3">Continguts conceptuals</td><td>Tipus d’objectiu</td></tr>
<tr><td colspan="3">Atmosfera. Gestió/Riscos</td><td>Coneixement, Valoració</td></tr>
<tr><td colspan="4">Respostes</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>0,33 p. per resposta. Es poden admetre altres solucions versemblants</td><td colspan="2"><table><tr><th></th><th>Possibles efectes</th></tr><tr><td>Éssers vius del subsòl</td><td>Mort per asfixia</td></tr><tr><td>Aigües subterrànies</td><td>Acidificació de les aigües subterrànies</td></tr><tr><td>Atmosfera</td><td>Un possible augment de l’efecte hivernacle</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>0,25 p. per indicar cada font (màxim 2 respostes)
0,50 per justificar la resposta</td><td colspan="2">Les indústries, les centrals tèrmiques, les plataformes petrolíferes
Perquè són els focus d’emissió de CO2 que podrien recollir amb relativa facilitat les emissions per sortir a través d’una xemeneia.
Els vehicles el tindrien més difícil per ser una contaminació més difosa.</td></tr>
</table>

49. PAU 2007 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

EXERCICI 3B [2 punts]

Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**
2 punts	1, 3, 15, 21, 24, 29, 41 i 48
Continguts conceptuals	**Tipus d'objectius**
Atmosfera / conceptes bàsics / impactes	Coneixements Anàlisi

Respostes

1.

En la gràfica es pot veure que a partir dels anys seixanta, i de forma creixent, l'ozó estratosfèric va començar a disminuir. Aquesta circumstància coincideix amb l'espectacular augment d'emissions de CFC a partir del 1975, on s'observa que immediatament després la destrucció de l'ozó és molt més destacada.
(*1 punt*).

2.

a) Els gasos que contribueixen a la destrucció de la capa d'ozó són: **els òxids de nitrogen, els compostos clorats (NaCL, HCl, CFC), el metà i el bromur de metil.**
(*0.5 punts. 0.25 punts per a cada gas citat)*

b)
Les respostes es poden trobar entre les següents:
- Efectes pels éssers humans: càncer de pell, malalties als ulls (cataractes), inhibició del sistema immunològic.
- Efectes en les collites: disminució de la quantitat i la qualitat.
- Efectes en els oceans: canvis en els ecosistemes marins
- Efectes en els materials: com els polímers, que poden degradar-se amb molta rapidesa.
- Efectes sobre el canvi climàtic: fent més complicada la predicció del futur del clima a nivell regional o global.

Nota: es consideren suficients 2 respostes correctes, per assolir la màxima puntuació.
(*0.5 punts. 0.25 punts per cada efecte*)

50. PAU 2007 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

EXERCICI 4A [2 punts]

Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**
2 punts	23, 24, 25, 29, 41, 45
Continguts conceptuals	**Tipus d'objectiu**
1. Atmosfera. Impactes	Anàlisi. Coneixement

Respostes

1.

*Es descomptaran **0.08 punts** per cada error (la puntuació mínima és zero punts) La pregunta de justificació no descompta*

1.1. Opció **D**.
1.2. Opció **B.**
1.3. Opció **A.**
1.4. Un dels principals emissors dels precursors de l'ozó troposfèric (els òxids de nitrogen) és el trànsit rodat (juntament amb altres fonts que no apareixen en la resposta: trànsit aeri, activitats industrials, etc). A moltes ciutats, els dies no laborables el volum de trànsit rodat disminueix dràsticament i això afavoreix que no s'hi pugui formar ni generar tant ozó.

0,25 punts per cada resposta correcta.

2.

*Es descomptaran **0.08 punts** per cada error (la puntuació mínima és zero punts) La pregunta de justificació no descompta.*

2.1. Opció **D**.
2.2. Opció **D**.
2.3. Opció **B**.
2.4. Les altes pressions impedeixen la dispersió vertical i la falta de vent, l'horitzontal. La forta insolació afavoreix la formació d'ozó..

Es redueix una dècima per la no justificació correcta de qualsevol de les tres característiques.

0,25 punts per cada resposta correcta.

OPCIÓ B

51. PAU 2007 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 2 (Opció A)

EXERCICI 2A [2 punts]

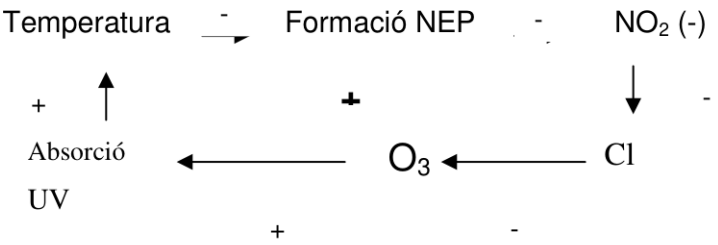
Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**
2 punts	1, 2, 24, 25

Continguts conceptuals	**Tipus d'objectiu**
Atmosfera - impactes	Anàlisi, Coneixements

Respostes

1.

El sistema té una estructura complexa de realimentació positiva. La relació entre les diferents variables és:



Puntuació: 0,6 p. si les relacions entre variables és correcta (0,1 per cada relació) + 0,4 p. si es dedueix que l'estructura general és positiva.

2.

a)

El clor es combina amb l'ozó i es produeix òxid de clor i oxigen. A més l'òxid format pot reaccionar amb radicals d'oxigen i tornar a alliberar clor que podrà combinar-se de nou amb ozó. Les reaccions seran:

$Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2$

$ClO + O \rightarrow Cl + O_2$

Amb tot el procés de destrucció de l'ozó és molt ràpid ja que el clor és molt reactiu i queda de nou lliure després de combinar-se.

Puntuació: 0,5 punts si es descriuen les reaccions. ***Nota:*** *no és necessari que escriguin les reaccions, es considerarà vàlida la pregunta si les descriuen.*

b) Alguns efectes importants de la disminució de l'absorció de radiació ultraviolada són:

- disminució de la producció del fitoplàncton, menys producció als oceans,
- disminució de la producció agrícola,
- disminució de la producció dels ecosistemes terrestres,
- disminució de la reproducció animal,
- augment dels càncers de pell a causa de les mutacions produïdes a l'ADN cel·lular,
- disminució de la resposta immunitària
- augment de lesions oculars,
- .../...

Puntuació: 0,5 punt (0,25 per cada resposta correcta)

52. PAU 2006 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 2 (Opció A)

EXERCICI 2A [2 punts]

Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**
2 punts	1, 17, 21

Continguts conceptuals	**Tipus d'objectiu**
Legislació ambiental.	Coneixement
Riscos geològics.	Anàlisi
Explotació de recursos.	Valoració

Respostes		
1.	**a)**	És un acord vinculant signat a la Cimera de Kyoto el 1997 que estableix que durant el període de 2008 a 2012 s'han de reduir les emissions dels sis gasos que més potencien l'efecte hivernacle en un 5.2 % respecte de les emissions de 1990. ***Es donen els 0.5 punts si es fa la descripció general, tot i que no es concretin totes les dades numèriques exactes.***
	b)	Aquests gasos provoquen el que es coneix com efecte hivernacle, de manera que es produeix una major retenció de calor per part de la Terra i es modifica el balanç energètic global. ***0,5 punts.***
2.	**a)**	El pas continuat dels vaixells pot provocar el drenatge del fons marí i ajudant així a un increment de l'erosió que s'enduria part dels sediments que ajuden a la dinàmica d'aiguamolls i per tant donant lloc a una progressiva desaparició d'aquests. ***0,33 punts*** *També es podria considerar correcte esmentar que l'arrasament dels aiguamolls s'hagi produït per les fuites de petroli dels petrolers.*
	b)	Les fonts d'energia no renovables són aquelles que es troben en quantitats finites, ja que es generen mitjançant cicles naturals molt lents. ***0,33 punts***
	c)	**- Energia solar:** s'utilitza l'energia emesa pel sol. Es fa mitjançant aprofitament tèrmic o per conversió fotovoltaica. La zona del golf de Mèxic té prou hores d'insolació durant tot l'any com per permetre un bon aprofitament. **- L'energia eòlica:** es podria plantejar, però els vents no són constants tot l'any sinó estacionals. En el text no hi ha informació que confirmi aquesta estacionalitat per tant si es dóna com a resposta l'energia eòlica i es justifica correctament consideraria correcte. - **Energia mareomotriu:** Es basa en l'aprofitament dels corrents de les marees. Al tractar-se d'una zona costanera es podria plantejar aquesta opció, però el relleu de la costa hauria de permetre la construcció de dics, condicions que no es compleixen. ***0.33 punts si es respon correctament energia solar. 0.2 punts si s'explica correctament el tipus d'energia però no és la més idònia (energia eòlica i mareomotriu).***

53. PAU 2006 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció B)

EXERCICI 4B [2 punts]

Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**
2 punts	23, 24, 26
Continguts conceptuals	**Tipus d'objectius**
Atmosfera	Coneixement.
	Anàlisi.

Respostes

1.

a)

Les fonts naturals de SO_2 són:

Les erupcions volcàniques.
Els incendis forestals.
Les tempestes.
Les fermentacions microbianes.

... etc. ***(0,125 punts per cadascuna de les respostes fins un màxim de 0,25 punts)***

Les fonts antropogèniques de SO_2 són:

Les activitats industrials.
Les combustions amb combustibles fòssils.
El transport.

... etc. ***(0,125 punts per cadascuna de les respostes fins un màxim de 0,25 punts)***

-Total subpregunta 0,5 punts-

b)

Els contaminants secundaris es formen a partir de les transformacions químiques que tenen lloc a l'atmosfera en interaccionar diferents contaminants primaris o bé amb els gasos atmosfèrics. En aquest cas es formarà SO_3, i si es combina amb l'aigua es formarà àcid sulfúric

(0,5 punts)

2.

a)

La pluja àcida es forma a partir de les emissions a l'atmosfera, de diòxid de sofre (SO_2) i d'òxids de nitrogen (NO i NO_2), fonamentalment. Aquests contaminants primaris emesos pels focus contaminants es barregen mitjançant els moviments de les masses d'aire, reaccionen a l'atmosfera i es transformen en àcid sulfúric (H_2SO_4) i àcid nítric (HNO_3) respectivament. Aquestes substàncies, són en darrer terme, les responsables de la pluja àcida.

Segons aquest esquema, els contaminants, per successives emissions augmenten la concentració, es traslladen a zones allunyades del focus emissor i per tant poden afectar a països que no emeten els contaminants. El retorn dels contaminants, en aquest cas la pluja àcida, es farà mitjançant una deposició humida, incorporats a l'aigua de pluja, neu, etc.

Es podrà considerar correcta si la resposta aborda els aspectes bàsics. (0,5 punts)

	b) Els efectes de la pluja àcida són: Sobre els ecosistemes aquàtics (acidifiquen el medi i s'alliberen metalls); sobre els ecosistemes terrestres (canvis en la composició química dels sòls), afecten la salut en els humans (augment d'al·lèrgies, incrementen les malalties cardiovasculars, problemes respiratoris, conjuntivitis) i també actua sobre els materials de construcció i els monuments (efectes corrosius). (***0,25 punts per cada efecte. Puntuació màxima 0,5 punts)***

54. PAU 2006 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

EXERCICI 3B [2 punts]

Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**
2 punts	1, 2, 3

Continguts conceptuals	**Tipus d'objectiu**
Atmosfera.	Coneixement.
	Anàlisi.

Respostes

1.

a)

En l'eix d'ordenades hi ha la humitat absoluta màxima que pot contenir l'aire a cada temperatura (***0.25 punts***).

La humitat absoluta és la quantitat total d'aigua en estat de vapor que conté l'aire a una temperatura determinada. La humitat relativa és la proporció d'humitat que conté l'aire respecte al màxim que pot contenir a la mateixa temperatura. Les unitats de mesura són de massa d'aigua per unitat de volum d'aire (g m^{-3}, kg m^{-3}) i adimensionals (percentatge % o tant per u) respectivament.

(***0.25 punts per les diferències entre ambdues definicions. Es puntuarà positivament tant si donen les unitats com les magnituds correctes***).

Total puntuació subpregunta 0,5 punts.

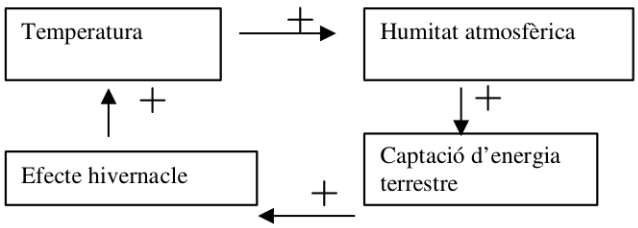
b)

La humitat absoluta serà major a l'estiu, ja que a major temperatura, l'aire pot contenir més vapor d'aigua.

(***0.5 punts***)

2.

a)



- Es tracta d'una relació de retroacció positiva (***0.1 punts***)

(***0,1 punts per cada fletxa i relació correcta, fins a 0,4 punts***)

Total subpregunta 0,5 punts

b)

- En les zones tropicals: com que el pendent de la corba és més gran a temperatures superiors als 20ºC, la humitat absoluta augmentarà més pel mateix increment de temperatura, i en conseqüència l'efecte hivernacle serà més accentuat

(0.5 punts)

55. PAU 2006 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

EXERCICI 4A [2 punts]

<table>
<tr><th colspan="2">Qualificació</th><th colspan="2">Objectius terminals que s'avaluen</th></tr>
<tr><td colspan="2">2 punts</td><td colspan="2">23, 24</td></tr>
<tr><th colspan="3">Continguts conceptuals</th><th>Tipus d’objectiu</th></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">Atmosfera. Impactes</td><td>Coneixement.</td></tr>
<tr><td>Anàlisi.</td></tr>
<tr><th colspan="4">Respostes</th></tr>
<tr><td>1.</td><td colspan="3">Es descomptaran 0.08 punt per cada error (la puntuació mínima és zero punts)

Les respostes correctes són:

1.1. A - (0,25 punts)
1.2. A - (0,25 punts)
1.3. B - (0,25 punts)

Justificació 1.3.
Donat que el carburant es fabrica a partir d’un producte vegetal actual, el carboni prové del diòxid de carboni atmosfèric a partir del qual es sintetitzen les biomolècules de les plantes en el procés de la fotosíntesi.
(0,25 punts)</td></tr>
<tr><td>2.</td><td colspan="3">Es descomptaran 0.08 punt per cada error (la puntuació mínima és zero punts)

Les respostes correctes són:
2.1. D - (0,25 punts)
2.2. C - (0,25 punts)
2.3. B - (0,25 punts)

Justificació 2.3:
El diòxid de nitrogen absorbeix radiació solar, i es forma monòxid de nitrogen i àtoms d’oxigen lliure. Aquests àtoms reaccionen amb molècules d’oxigen molecular i es forma ozó. L’acumulació d’ozó és una de les característiques de la boira fotoquímica.
(0,25 punts)</td></tr>
</table>

OPCIÓ B

56. PAU 2006 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció B)

Exercici 3B [2 punts]

Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**
2 punts	24, 25
Continguts conceptuals	**Tipus d'objectiu**
Atmosfera	Valoració.
	Coneixement.

Respostes	
1.	El risc d'alts nivells d'immissió d'ozó és major en el primer cas (any 2004). Tots els factors que poden resultar determinants per a la formació i concentració d'ozó troposfèric són iguals en ambdós dies, excepte pel que fa a la meteorologia dels dies anteriors i la pressió atmosfèrica. Justament aquests són els motius de les diferències esperades. En el cas de 2004, el dia 19 de juliol ha estat precedit de dies de situació estable i amb sol. Per tant la concentració de contaminants precursors d'ozó i de l'ozó mateix pot ser més alta que en el cas de 2005. El 19 de juliol de 2005 és el primer dia de calma després d'uns dies de pluja i núvols que no han afavorit la formació d'ozó i, en canvi, han afavorit la dispersió de gasos contaminants precursors de l'ozó. A més, en el cas de 2004, la pressió atmosfèrica és més elevada (anticicló), això fa que l'ascens de masses d'aire sigui més difícil i, en conseqüència, la dispersió vertical de contaminants sigui menor que en l'altre cas. ***0,25 punts per determinar correctament la situació més perillosa. 0,25 punts si es citen correctament els dos factors que marquen les diferències entre les dues situacions. 0,25 punts per cada justificació correcta dels motius.***
2.	**a)** En funció de la concentració i durada de l'episodi, l'ozó pot causar diferents efectes: tos, irritacions a la faringe, irritacions al coll, irritacions als ulls, dificultats respiratòries (gola seca), disminució del rendiment, empitjorament de la funció pulmonar, símptomes de malestar general: cansament, mal de cap, decaiguda... ***0,5 punts. Cal dir com a mínim un motiu relacionat amb el sistema respiratori.*** **b)** L'ozó estratosfèric forma l'anomenada "capa d'ozó". La funció més important d'aquesta capa es filtrar part de la radiació ultraviolada que ens arriba del Sol i que de no ser retinguda faria impossible la vida a la superfície terrestre tal com es coneix ara. ***0,5 punts per indicar la funció de retenir radiacions ultraviolades.***

57. PAU 2005 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 2 (Opció A)

EXERCICI 2A [2 punts]

Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**
2 punts	15,16 i 20.
Continguts conceptuals	**Tipus d'objectiu**
Atmosfera	Coneixement, Anàlisi
Respostes	
L'article presenta 5 errors científics. Es puntuarà ***0.4 punts*** *per error detectat (0.2 punts) i explicació del text correcte (0.2 punts).*	
Error detectat	**Explicació del text correcte**
1. *Amb pressions molt baixes a la seva part central (normalment interiors a 1096 mb).*	Es consideren corresponents a les baixes pressions els valors per sota els 1013 mb (en els huracans normalment són inferiors als 950 mb).
2. *Quan generen vents superiors als 60 km/h parlem d'huracà.*	Les tempestes tropicals passen a ser considerades huracans si generen vents a velocitats superiors (de l'ordre de 120 km/h).
3. *Els huracans o ciclons s'originen a tots dos costats de l'equador entre els 20 i 40º de latitud.*	Els huracans o ciclons s'originen a tots dos costats de l'equador però en latituds compreses entre els 5º i els 20º.
4. *...La força de Coriolis (màxima a l'Equador i disminueix a mida que ens allunyem).*	La força de Coriolis és inexistent en l'equador i augmenta a mida que ens allunyem.
5. *A diferència dels tornados, que causen importants inundacions, l'efecte destructiu dels huracans se centra en la força del vent.*	Els huracans produeixen les màximes destrosses com a conseqüència de les inundacions resultants de les tempestes a les que deriven i els tornados, provoquen danys com a resultat de la velocitat del vent (que pot ser superior a 500 km/h).

58. PAU 2005 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 2 (Opció B)

EXERCICI 2B [2 punts]

Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**
2 punts	17, 23, 24, 25, 28, 41.
Continguts conceptuals	**Tipus d'objectiu**
Atmosfera	Aplicació, Anàlisi, Coneixement, Valoració

Respostes

1. a)

Emissió t CO_2/GWh evitada =

Emissió t CO_2/GWh Gas natural – emissió t CO_2/GWh eòlica

= 824 t – 0 t = 824 t CO_2/GWh

Emissió t CO_2/GWh evitada * producció anual prevista

= Emissió t CO_2 evitada = 824 t CO_2/GWh * 80 GWh/any = **65.920 t CO_2/any evitades**

0,5 punts si el resultat és correcte; 0,2 punts si el raonament és correcte, però el resultat no.

b)

La crema de biomassa emet CO_2 a l'atmosfera, però es tracta de CO_2 que havia quedat retingut al cicle biològic recentment (absorbit pels vegetals en la fotosíntesi). Per tant, mentre no es cremi més biomassa de la que es genera a cada període (situació que seria evidentment insostenible), **el balanç entre el CO_2 absorbit per la biomassa per créixer i el CO_2 emès en cremar-la és zero**.

0,5 punts pel raonament complert. 0,25 punts si es relaciona el motiu amb el cicle del carboni, però no queda prou clar que el balanç és zero.

2. a) Al **CO_2**. *(0,25 punts).*

b) Per l'emissió **d'òxids de nitrogen**, que en determinades condicions d'insolació, afavoreixen la formació d'ozó en la troposfera a partir de la dissociació de l'oxigen molecular.

[0,5 punts. 0,25 punts si només s'esmenta que la causa són els òxids de nitrogen sense donar cap altra explicació]

c) En cas de **forta insolació** i **estabilitat atmosfèrica**.

[0,25 punts si queda clar com a mínim un dels dos motius].

59. PAU 2005 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2 (Opció B)

EXERCICI 2B [2 punts]

Qualificació		**Objectius terminals que s'avaluen**
2 punts		3, 23, 24
Continguts conceptuals		**Tipus d'objectiu**
Atmosfera		Coneixement, Valoració, Anàlisi
Respostes		
1.	a)	El fenomen es coneix com efecte hivernacle *(0.2 p.)*
	b)	L'augment en la concentració de CO_2 a l'atmosfera impedeix que la radiació d'ona llarga reflectida per la superfície terrestre pugui travessar-la, i per tant, evita que pugui escapar, amb la qual cosa fa augmentar la temperatura de l'aire *(0.3 p.)*
	c)	CO_2 Oxidació de matèria orgànica, principalment per l'ús de combustibles fòssils CH_4 Emissions anaeròbiques d'arrossars, aiguamolls, mines de carbó, excrements de bestiar... NO_2, NO Ús de fertilitzants químics, combustió O_3 Reaccions fotoquímiques de productes de combustió CFC Aerosòls, neveres antigues, envasos alimentaris *(0.1 punt per cada gas anomenat (a excepció de CO_2 que forma part de l'enunciat) i 0,1 punts per l'origen correcte, fins a un màxim de 0.5 punts)*
2.	a)	La línia contínua correspon al cas A i la discontínua al B (*0.4 p. per assignació correcta, es descompten 0.2 p. per assignació incorrecta*)
	b)	Motius: - L'augment de la temperatura provoca la fusió dels gels permanents, principalment als pols, i augmenta la quantitat d'aigua dels oceans i el nivell mitjà del mar *(0,2 p).* - L'augment de la temperatura, sense que hi hagi desglaç necessàriament també fa augmentar el nivell del mar per dilatació *(0,1 p.)* Efectes *(0.3 p. per qualsevol dels següents)*: - Àrees costaneres quedaran anegades. - Augment de la freqüència d'inundacions. - Reducció de l'àrea ocupada pels gels. - Subsidència de zones permanentment gelades. - Reajustament isostàtic.

60. PAU 2005 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

EXERCICI 4A [2 punts]

Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**	
2 punts	23, 24	
Continguts conceptuals		**Tipus d'objectiu**
Atmosfera		Coneixement, anàlisis
Respostes		
1.	*Per a cada resposta incorrecta del test es descomptaran* ***0,08 punts***. La puntuació mínima és zero punts. Les respostes correctes són : 1.1- **A** 1.2- **D** 1.3- **B** Justificació 1.3. Els efectes de l'ozó són molt diferents si es troba a l'estratosfera que a la troposfera. Mentre que el primer absorbeix la radiació ultraviolada i té un efecte positiu, el segon absorbeix la radiació infraroja, per la qual cosa augmenta l'efecte hivernacle del planeta. *Puntuació 0,25 punts per cada resposta correcta*	
2.	*Per a cada resposta incorrecta del test es descomptaran* ***0,08 punts***. La puntuació mínima és zero punts. Les respostes correctes són : 2.1- **D** 2.2- **C** 2.3- **C** Justificació 2.3. L'ozó és un contaminant secundari ja que es forma a l'atmosfera quan el diòxid de nitrogen absorbeix radiació solar, aleshores queden àtoms d'oxigen lliures que reaccionen amb molècules d'aquest element i es forma ozó. *Puntuació 0,25 punts per cada resposta correcta*	

61. PAU 2004 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 2 (Opció B)

EXERCICI 2B

Qualificació	Objectius terminals que s'avaluen
2 punts	23, 24, 41
Continguts conceptuals	**Tipus d'objectiu**
1. Atmosfera	1. Coneixement 2. Anàlisi 3. Valoració

Respostes	
1.	- La degradació dels monuments descrits respon a dos factors: la litologia del monument i la contaminació atmosfèrica. En aquest cas sembla raonable pensar que el monument d ela Torre dels Centurions es degrada més per la seva composició carbonàtica, mentre que la muralla és granítica. Les roques carbonàtiques es meteoritzen per l'acció de l'àcid carbònic que es pot formar a l'atmosfera (pluja àcida) ***(0,5 punts)*** - Respecte a la segona qüestió, el problema s'accentua a l'hivern, quan la concentració de diòxids és més gran, ja que aquestes substàncies són els contaminants primaris que poden produir la pluja àcida ***(0,5 punts)***
2.	- L'alumnat ha de descriure les reaccions químiques que es produeixen quan es forma "pluja àcida" $2\ SO_2 + O_2 + 2H_2O <-> 2\ H_2SO_4$ $4\ NO + 3\ O_2 + 2\ H_2O <-> 4\ HNO_3$ I quan es meteoritza la roca carbonàtica per l'acció d'un àcid: $CaCO_3$ + (àcid) <-> CO_2 + (sal de calci) + H_2O ***(0,5 punts)*** *Nota: la pregunta es considerarà vàlida encara que només es descriguin les reaccions* - Respecte les mesures que es podrien prendre per a millorar la conservació podem resumir ***(0,5 punts)***: - Aquelles relacionades amb la protecció de la roca carbonàtica: tractaments químics protectors. - Aquelles relacionades amb la disminució dels contaminants primaris: disminució de les fonts emissores.

62. PAU 2004 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció A)

EXERCICI 3A

<table>
<tr><th>Qualificació</th><th>Objectius terminals que s'avaluen</th></tr>
<tr><td>2 punts</td><td>23, 24, 41</td></tr>
<tr><th>Continguts conceptuals</th><th>Tipus d'objectiu</th></tr>
<tr><td>1. Atmosfera</td><td>1. Coneixement
2. Anàlisi</td></tr>
<tr><th colspan="2">Respostes</th></tr>
<tr><td>1.</td><td colspan="2">a) Sí que hi ha una relació clara entre l'aparició de nuclis de condensació i el volum de vehicles. Si s'analitza amb cura la gràfica B es pot observar que a mesura que augmenta el trànsit en determinats hores del dia també augmenta la font generadora de nuclis de condensació (gràfica A). La combustió del gas-oil i la benzina és la principal font productora d'aquests nuclis de condensació [<u>0,5 punts].</u>

b) Els dies de festa el volum de vehicles/h és menor durant la major part del dia respecte els dies feiners, en conseqüència en utilitzar-se menys el vehicle els dies festius la producció de nuclis de condensació també és inferior [0,5 punts]. També es considerarà les diferències dia/nit.</td></tr>
<tr><td>2.</td><td colspan="2">Una sola resposta per casella és suficient. Es poden acceptar altres respostes addients. Cada resposta correcta 0,25 punts
<table>
<tr><th></th><th>Vegetació</th><th>Materials</th></tr>
<tr><td>Partícules de pols</td><td>Dificultats per completar el procés fotosintètic, ja que s'obstrueixen els estomes. Les fulles moren i es desprenen</td><td>Processos abrasius. Acumulació sobre edificis i monuments, que tendeixen a enfosquir-se.</td></tr>
<tr><td>Substàncies oxidants</td><td>Fan minvar l'eficàcia de la fotosíntesi, amb la qual cosa disminueix la producció de les collites. Predisposa a les plantes a patir plagues i malalties.</td><td>Degraden el cautxú. Corroeixen els metalls.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

63. PAU 2004 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció A)

EXERCICI 4A

Qualificació	Objectius terminals que s'avaluen
2 punts	20, 23, 24, 25

Continguts conceptuals	Tipus d'objectiu
1. Atmosfera / riscos, impactes 2. Geosfera externa / riscos impactes	Coneixement, anàlisi

Respostes	
	*Per a cada resposta incorrecta es restaran **0,08 punts**.* La puntuació mínima és zero punts.
1.1	**d. (0,25 p)**
1.2	**c. (*0,25 p*)**
1.3	**a. (*0,25 p*)**
1.4	En una situació anticiclònica hi ha estabilitat atmosfèrica. La difusió vertical dels contaminants troba molts obstacles en l'ascensió (***0,25 p)***
2.1	**b. (*0,25 p)***
2.2	**c. (*0,25 p*)**
2.3	**d. (*0,25 p)***
2.4.	A les roques carbonatades encara que no són solubles hi ha un procés anomenat càrstic que consisteix en la dissolució de les roques calcàries per aigües lleugerament àcides perquè contenen CO_2; això genera cavitats i pot acabar en un enfonsament***(0,25 p.)***

64. PAU 2004 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4 (Opció B)

EXERCICI 4B

Qualificació	Objectius terminals que s'avaluen
2 punts	2, 12, 23

Continguts conceptuals	Tipus d'objectiu
1. Atmosfera/ conceptes bàsics	Anàlisi
2. Atmosfera / Impactes	Coneixements

	Respostes
1	Segons la informació dels dibuixos cal relacionar: A – 2 Una situació anticiclònica pot provocar inversions tèrmiques de subsidència, les quals dificultarien la barreja de les masses d'aire. B – 3 El fort vent degut a la proximitat de les isòbares ajudarà a dispersar amb rapidesa el fum que surt de la xemeneia. C – 1 Una situació de baixes pressions produeix un increment del moviment vertical de l'aire, per la qual cosa es fomenta la seva barreja en altitud. (***0,5 punts** si s'ha fet correctament la relació; **0,5 punts** si l'explicació és correcta*)
2	**Valor d'immissió**: Concentració d'un contaminant a l'aire. **Valor d'emissió**: quantitat d'una substància contaminant que es desprèn d'una font emissora. **Valor guia**: Concentració d'un contaminant que pot tenir conseqüències a mitjà o llarg termini sobre la salut de les persones o l'estat dels ecosistemes. **Valor límit:** concentracions que no es poden sobrepassar durant un període de temps determinat. (***0,25 punts** per a cada concepte i explicació, **1 punt total***)

65. PAU 2004 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció A)

EXERCICI 3A

Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**
2 punts	24,25,29
Continguts conceptuals	**Tipus d'objectiu**
Atmosfera/impactes	Coneixement Anàlisi

Respostes	
1.	**a)** Alguns gasos com el vapor d'aigua i el diòxid de carboni absorbeixen la radiació infraroja que la Terra emet, tot impedint que s'escapi a l'espai. Aquesta radiació retinguda fa augmentar la temperatura del planeta i genera l'anomenat efecte hivernacle natural, que ha permès mantenir l'aigua en estat líquid i el manteniment de la vida en el planeta ***(0,5 p)***. **b)** Les activitats humanes augmenten la concentració d'aquests gasos i provoquen un escalfament del planeta. El metà és originat principalment pel bestiar i per processos anaerobis; els òxids de nitrogen provenen dels fertilitzants usats en l'agricultura, dels mitjans de transport, de la combustió dels motors i de diferents processos industrials. L'augment de l'emissió de diòxid de carboni provenint de les combustions va unit a una disminució de la massa forestal, a causa dels incendis i de la tala d'arbres per a la instal·lació d'infrastructures, com ara vies de comunicació i zones urbanitzades. L'ozó és un contaminant secundari que prové del trànsit i de les activitats industrials. Els CFC provenen de les activitats industrials, també s'usen com a refrigerants i en els aerosols provoquen el procés de vaporització. No es troben presents d'una manera natural a l'atmosfera. ***(0,5 p)***
2.	**a)** Els gasos d'efecte hivernacle no tenen tots la mateixa importància ni el seu efecte és similar. D'alguns CFC hi ha poques emissions, però en canvi cada molècula emesa té una gran capacitat d'absorció de radiació. També és important l'efecte del metà o dels òxids de nitrogen i l'ozó troposfèric encara que és inestable. Ara bé, més de la meitat de la responsabilitat de l'efecte hivernacle és produïda pel CO_2 ***(0,5 p)*** **b)** Els CFC són molt estables i encara que actualment s'han reduït molt les emissions, seguiran actuant durant un temps. Per altra banda, cada molècula té una gran capacitat d'absorció de la radiació, per tant petites concentracions de molècules són responsables d'aquest 20% de l'efecte hivernacle ***(0,5 p)***

66. PAU 2003 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció A)

EXERCICI 3A

Qualificació	Objectius terminals que s'avaluen
2 punts	3, 4, 12
Continguts conceptuals	**Tipus d'objectiu**
Sistemes: funcionament bàsic, impactes	coneixement i anàlisi

Respostes

Errades que conté el text:
Minerals d'urani (1); ozó (2); increment efecte hivernacle (3); granit (4).

Termes correctes i la seva justificació:

1) Els combustibles fòssils són, entre altres, el carbó, el gas natural i el petroli. Els minerals d'urani són un recurs natural del que s'obté energia.
2) La combustió dels combustibles fòssils no genera ozó, però si òxids de nitrogen, per exemple.
3) Els òxids de sofre poden provocar impactes com la pluja àcida, no l'increment de l'efecte hivernacle.
4) L'àcid carbònic combinat amb el carbonat de calci de la roca calcària origina el "mal de la pedra", però no una roca granítica.

0.15 punts per cadascuna de les 4 errades
0.15 punts per cadascun dels 4 termes correctes
0.2 punts per cadascuna de les 4 justificacions.

67. PAU 2003 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 2 (Opció A)

EXERCICI 2A

Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**
2 punts	4,9,23,24

Continguts conceptuals	**Tipus d'objectiu**
Atmosfera	Coneixement
Geosfera ext. / Riscos	Aplicació

Respostes		
1	*a) 0,25 punts per resposta correcta de cada climograma (0.5 total)*	a) Sinera Nord: periode sec de març fins a octubre, periode humit la resta de l'any, excepte el desembre que és hiperhumit. Sinera Sud: periode sec tot l'any.
	b) 0,5 per la justificació de la diferència en les precipitacions	b) D'acord a la situació de Sinera del Nord al nord de l'illa i al domini del vent del nord de procedència oceànica, els vents estan carregats d'humitat i en veure's forçats a ascendir per la vessant de la muntanya, es refreden i condensen l'aigua descarregant-la abans d'arribar al cim. Per aquest motiu a l'altra banda de la muntanya els vents arriben eixuts no deixant gaire precipitació.
2	*a) 0,5 punts.*	a) Índex d'agressivitat climàtica Sinera Nord= 80^2/ 417 = 15,35 Sinera Sud= 30^2/83 =10,84 *Cal admetre un cert marge d'error conseqüència de la dificultat de lectura de les dades des del gràfic*
	b) *0,25 punts per cada argument correcte (màxim 0,5)*	b) - Atenem a la variable de l'índex d'agressivitat del **clima,** tot i que els seus valors no són molt diferents, la zona de Sinera Nord està sotmesa a més perillositat d'erosió atès que les precipitacions estan concentrades en poc temps, per això el seu índex és major. - D'acord a la **coberta vegetal**, les comunitats herbàcies de la zona de Sinera del Sud la fan més vulnerable a l'erosió. - Donat que el **pendent** és superior, llavors Sinera del Nord seria més vulnerable a l'erosió. - El **substrat** no el coneixem però hem de suposar que és el mateix atès l'origen volcànic de tota l'illa, pel que no és diferenciador del grau d'erosió.

68. PAU 2003 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció B)

EXERCICI 3B

Qualificació	**Objectius terminals que s'avaluen**
2 punts	2, 23

Continguts conceptuals	**Tipus d'objectiu**
1. Atmosfera / Conceptes bàsics	Aplicació
2. Atmosfera / Conceptes bàsics	Coneixements

Respostes

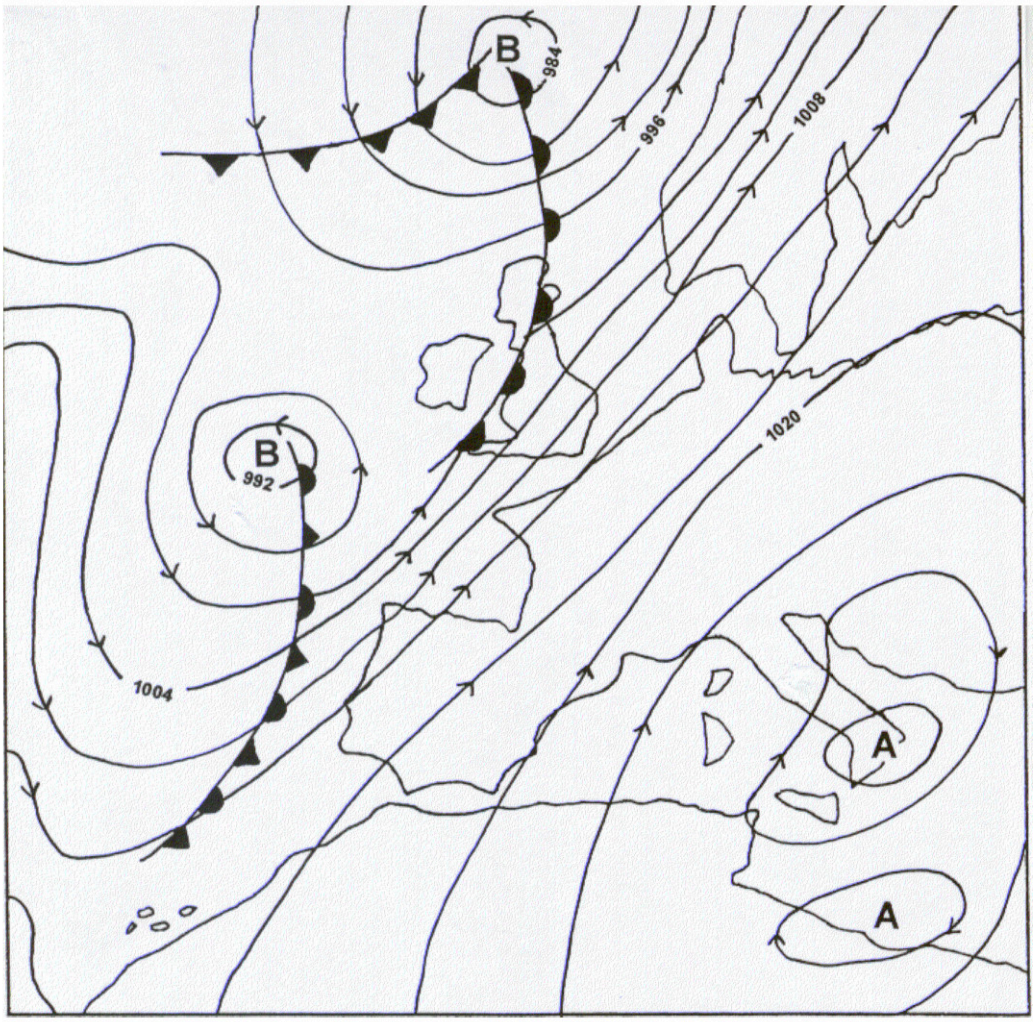
1

Veure mapa adjunt.
Hi ha quatre centres de pressió. Els centres situats a l'Atlàntic són de baixes pressions, per tant depressions o borrasques **(B)**. Els centres situats damunt Itàlia i Àfrica són d'altes pressions, és a dir, anticiclons **(A)**. *(0,25 punts) (es resten 0.1 punts per cada identificació incorrecta dels centres de pressió o sentit de les fletxes).*
Dibuixar la direcció i el sentit dels vents. *(0,25 punts)*
Avui al sud d'Itàlia s'espera temps assolellat, amb pocs núvols i sense precipitacions, ja que es troba sota domini anticiclònic. Els vents seran de component sud pel gir horari en un anticicló i càlids ja que provenen de latituds més baixes. *(0,50 punts)*

2

Front	**Símbol**	**Fenòmens atmosfèrics**
Fred		Xàfecs i/o tempestes. La temperatura tendeix a baixar. La visibilitat és bona. El tipus de núvols és cumuliforme.
Càlid		Pluges i plugims. La temperatura tendeix a augmentar. La visibilitat és regular o dolenta. El tipus de núvols és estratiforme.
Clos		Pluges i plugims, després xàfecs i /o tempestes. La temperatura augmenta o disminueix lentament. La visibilitat és regular o bona. El tipus de núvols és estratiforme i després cumuliforme.

Nom del front i símbol (0,15 X 3 = 0,45 punts)
Fenòmens atmosfèrics (0,55 punts). Per assolir la màxima puntuació només cal que l'alumne n'esmenti dos, per a cada front.


B
984
996
1008
B
992
1020
1004
A
A

69. PAU 2003 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 1

Exercici 1 (Obligatori) [4 punts]

1 (0,5 per cada definició)

Humitat absoluta fa referència a la quantitat de vapor d'aigua contingut a l'atmosfera expressat en g/m^3.

Humitat relativa és la relació entre la *quantitat de vapor d'aigua que conté* l'atmosfera i la *màxima quantitat de vapor que podria contenir*. S'expressa en forma de percentatge. En el punt de saturació, quan l'aire ja no pot contenir més vapor, aquest dos valors coincideixen; per això la relació expressada en percentatge és del 100%.

2 (0,20 per cada valor trobat)

Temperatura	Humitat absoluta massa aire (g/m^3)	Humitat absoluta màxima /g/m^3)	Humitat relativa
30	20	28	71%
28ºC	20	27	74%
24	20	21	95%
23	20	20	100%
20	20	17,3	100% -(116%)

3 (1 punt)

Un aire humit quan disminueix la seva temperatura la humitat relativa augmenta fins superar el punt de rosada, moment en que la humitat relativa és del 100%. A partir d'aquell moment si continua disminuint la temperatura i hi ha presència de nuclis de condensació (partícules de pols, aerosols, ...) començarà a formar-se boira o fins i tot precipitacions en forma de pluja, neu.

4 (0,20 punts per cada pas)

H. Absoluta màxima a 20ºC = 17,3 g/m^3
H. Absoluta = 80% * 17,3 g/m^3 = 13,84 g/m^3
H. Absoluta màxima a 10ºC = 9,4 g/m^3
Humitat sobrant = 13,84 g/m^3
Precipitació en grams = 4,44 g/m^3 * 1,000.000 m^3 = 4,44 * 10^6 = 4,44 * 10^3

Opció A

70. PAU 2002 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 2 (Opció B)

Solució no disponible: la pauta oficial no la inclou o no s'ha pogut localitzar.

71. PAU 2002 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció A)

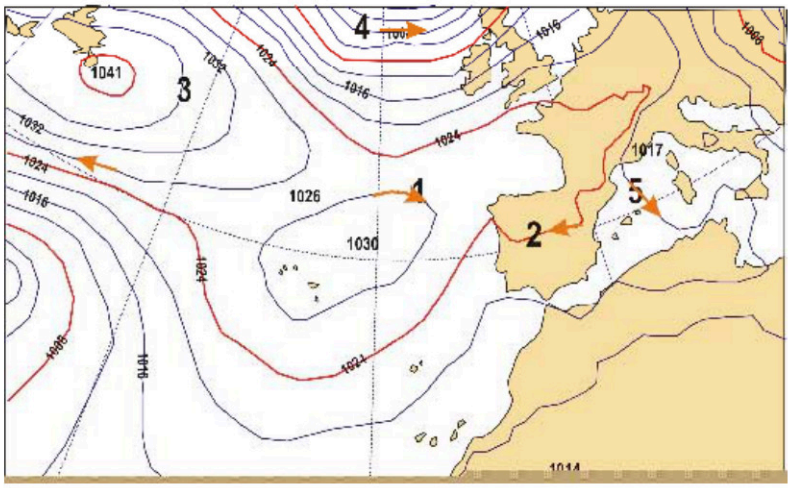
Exercici 4A [2 punts]

4.1.

La situació descrita es veu reflectida al mapa 2 perquè les isòbares estan més pròximes en la costa Catalana com a conseqüència de la presencia del nucli de baixes pressions centrat a les illes Balears (*0,25 punts per justificar el mapa).*

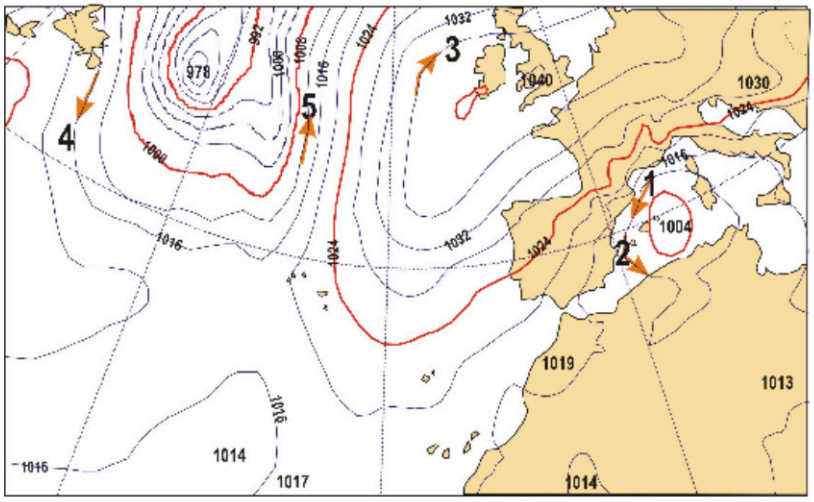
Mapa 1

Pressió en superfície en mb



Mapa 2

Pressió en superfície en mb



Mapa 1: màxima força punt 4 mínima força punt 1
Mapa 2: màxima força punt 5 mínima força punt 3
(0,25 per indicar la força del vent correctament)
(0,50 per dibuixar correctament les fletxes)

4.2.
Els forts vents van provocar onades força altes que a més donada la seva direcció, d'est cap l'oest, trencaven amb la costa perpendicularment. Per aquest motiu al retirar-se les ones arrossegaven mar endins la sorra de la platja deixant-la desprotegida. *(0,5 punts*)

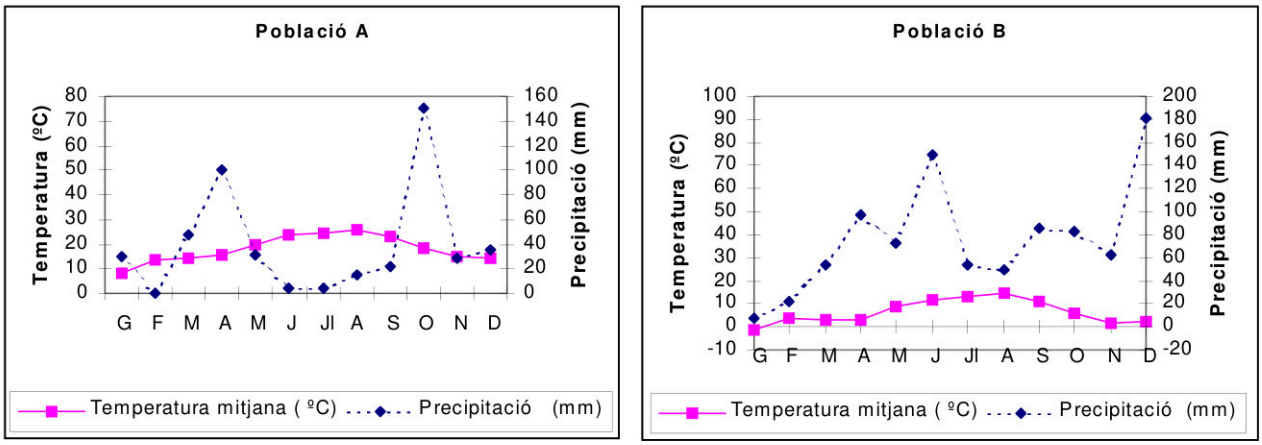
Una solució podria ser col·locar murs de contenció paral·lels a la costa per trencar la força de les onades i com a mínim retenir part del material que arrossega l'aigua. En tot cas si les ones són molt altes i amb molta força fins i tot els murs de contenció podrien trencar-se. *(0,5 punts*)

OPCIÓ B

72. PAU 2002 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció A)

Exercici 3A [2 punts]

3.1.



(0.5 punts pel dos climogrames complets: eixos d'abscises i ordenades amb unitats i escales correctes i línies de les variables)

Població A :
- temperatures mitjanes elevades que denoten un clima suau
- amplitud tèrmica mitjana
- clima més aviat poc plujós
- estació seca marcada
- probablement és un clima litoral que reflecteix la proximitat del mediterrrani.

Població B:
- temperatures mitjanes més baixes degut possiblement a l'altitud
- amplitud tèrmica mitjana
- pluges més abundants
- no té una estació seca clara
- probablement es tracta d'un clima de muntanya.

(0.1 punt per característica climàtica correcta fins a un màxim de 0.5 punts)

3.2.

	Precipitació total anual	temperatura mitjana anual
Població A	471,3 mm	17,9 ºC
Població B	920,1 mm	6,5 ºC

(*0.125 punts per resposta correcta, fins un total de 0.5 punts. S'accepten arrodoniments a la unitat).*

A la població A els màxims pluviomètrics es registren a la primavera i a la tardor, amb un estiu més aviat sec. A la població B les pluges estan més repartides al llarg de l'any amb uns màxims el mes de desembre i de juny *(0.5 punts).*
A l'estació B la precipitació màxima del desembre probablement serà en forma de neu (*si s'aporta aquesta idea pot augmentar globalment la puntuació de la pregunta).*

73. PAU 2002 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4B [2 punts]

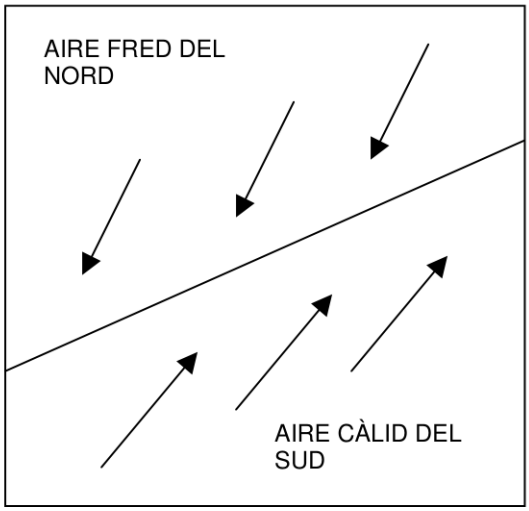
4.1.
I. L'aire de les latituds més altes de la Terra és més fred que el situat en latituds més baixes. Les masses d'aire a diferent temperatura no es barregen, s'origina un front entre ambdues. *(0,25 punts)*

II. Es produeix una pertorbació de manera que s'ondula el front entre ambdues masses d'aire, l'aire fred avança cap el sud i l'aire calent cap el nord; l'aire càlid comença a elevar-se per l'entrada d'aire fred que és més dens i circula arran de la superfície, formant-se una zona de baixa pressió. *(0,25 punts)*

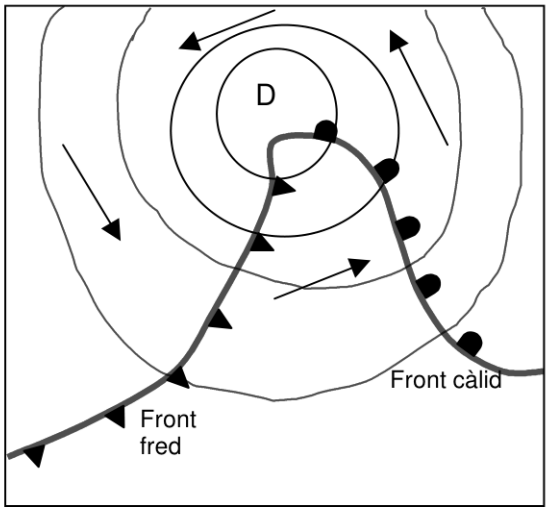
III. S'origina un sistema frontal, és a dir, un front càlid i un front fred associats a la depressió. *(0,25 punts)*

IV. En el decurs del temps es va produint l'oclusió dels dos fronts, fins que finalment es fusionen en un únic front de tipus clos. *(0,25 punts)*

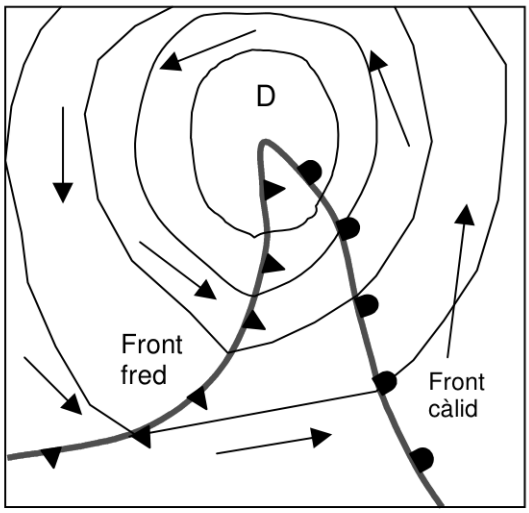
Cada parcial de 0.25 punts inclou el posar nom als fronts i les fletxes en els gràfics respectius (0.05 punts per parcial)



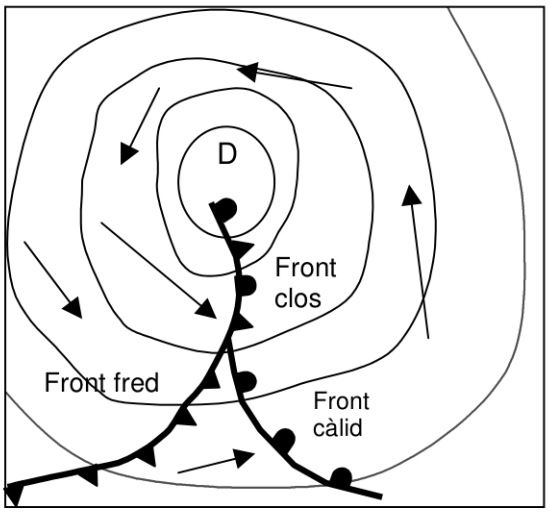
I



II



III



IV

4.2.

FENÒMENS ATMOSFÈRICS	TIPUS DE FRONT
Cel amb núvols prims (tipus estratificat)	Càlid
Cel amb núvols molt desenvolupats (tipus cumuliforme)	Fred
Plugims i pluges, després xàfecs i/o tempestes	Clos
Xàfecs i/o tempestes	Fred
Plugims i pluges	Càlid

(0.2 punts per resposta correcta, fins a un màxim de 1 punt. Les respostes incorrectes descompten 0.1 punt)

74. PAU 2001 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 2 (Opció A)

Exercici 2A [2 punts]

1.

CONTAMINANT	PRINCIPALS FONTS D'ORIGEN HUMÀ	EFECTE HIVERNACLE	DEPOSICIÓ ÀCIDA	BOIRA FOTOQUÍMICA
DIÒXID DE CARBONI	Combustió de carburants fòssils (motors d'automòbils, processos industrials i combustions en general). Desforestació.	+		
ÒXID NÍTRIC I DIÒXID DE NITROGEN	Combustió de carburants fòssils, fertilitzants nitrogenats		+	+
DIÒXID DE SOFRE	Combustió de carburants fòssils, (automòbils, centrals tèrmiques, calderes de calefacció)		+	
HALOCARBURS (Com els CFC)	Propel.lents, refrigerants, escumejants, dissolvents.	+		
OZÓ	Per oxidació d'òxids de nitrogen i compostos orgànics (contaminants primaris) afavorides per la radiació solar.	+		+

1 punt : 5 = 0,20 punts

2. Les reaccions químiques tenen relació amb la formació i destrucció de l'ozó estratosfèric. Es tracta de l'afebliment de la capa d'ozó. **(0,20 p)**

   Les reaccions 1 i 2 impliquen la formació d'ozó (O_3). Una molècula d'oxigen (O_2) es dissocia per la radiació ultraviolada *(reacció 1)*, i els àtoms d'oxigen (O) resultants es combinen amb una altra molècula d'oxigen (O_2) per formar una molècula d'ozó (O_3) *(reacció 2)*. **(0,40 p)**

   Les reaccions 3 i 4 impliquen la destrucció d'una molècula d'ozó (O_3). Els àtoms de clor dels compostos clorofluorocarbonis llançats a l'atmosfera tenen un paper fonamental en la destrucció de l'ozó estratosfèric. El cicle comença amb la ruptura d'una molècula d'ozó (O_3) per un àtom de clor (Cl) i la formació de monòxid de clor (ClO) i oxigen molecular (O_2) *(reacció 3)*. El monòxid de clor (ClO) reacciona amb un àtom d'oxigen (format per fotodissociació d'una altra molècula d'ozó) i allibera una molècula d'oxigen (O_2) i el clor atòmic (Cl), que pot, de nou, iniciar el cicle *(reacció 4.)* **(0,40 p)**

75. PAU 2001 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 2 (Opció B)

Exercici 2B [2 punts]

Errades que conté el text:

Ultraviolada **(1)**, O_2 **(2)**, 30ºC **(3)**, Mínima **(4),** Màxima **(5)**, Fred **(6),** Càlid **(7)**, SO_2 **(8),** Disminuiran **(9)**, Baixarà **(10)**.

Termes correctes:
(1) La radiació resultant de l'escalfament de la superfície terrestre és infraroja d'ona llarga.
(2) Els gasos que absorbeixen la radiació són principalment el CO_2 i l'H_2O dels núvols.
(3) La temperatura mitjana del planeta és de 13ºC a 15ºC.
(4) (5) La radiació que rep a Terra és màxima a l'equador i mínima als pols.
(6) (7) L'aire de l'equador és càlid, es desplaça cap els pols. En canvi, l'aire dels pols és fred i té tendència a desplaçar-se cap a l'equador.
(8) El CO_2 és el gas en major impacte en l'incrementat l'efecte hivernacle.
(9) (10) El canvi climàtic implicarà un augment de les temperatures mitjanes globals, la qual cosa provocarà el desgel de les glaceres i la pujada del nivell del mar.
(10 errades x 0,20 = 2 punts)

76. PAU 2001 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

Exercici 3A [2 punts]

1. Els errors del text són (0,25 punts cadascun)

1- Els diagrames climàtics es pot observar com el període sec més important és al diagrama actual.

2- On diu que l'erosió es farà de tipus laminar o difusa caldria que digués més concentrada, ja que aquests tipus d'erosió augmentarà les formes tipus xaragalls.

3- On diu que la causa de l'escalfament global és l'augment de tot tipus de contaminants es fa un error ja que només l'augment de la concentració d'alguns gasos produeix l'efecte hivernacle i no l'augment de metalls pesants.

4- L'augment d'ozó produeix efecte hivernacle a la troposfera però no a l'estratosfera.

2. El resultat del càlcul pels dos períodes és el següent:

- Període segle passat (gràfic 1 de l'article): precipitació = 440 mm; temperatura mitja = 12,91ºC; índex d'aridesa 2,93; zona semiàrida.

- Període actual (gràfic 2 de l'article): precipitació = 420 mm; temperatura mitja = 14,58ºC; índex d'aridesa 3,47; zona àrida.

77. PAU 2001 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 1

Exercici 1 (Obligatori) [4 punts]

1. Una profunda borrasca (depressió) situada al sud de les Illes Britàniques, amb pressions de 966 mb en el seu vòrtex, afecta a tota la Península Ibèrica provocant el descens generalitzat de les temperatures i forts vents del nord-oest que poden originar temporal en l'Atlàntic i el Cantàbric. S'observa també, el pas d'un front fred que ha afectat, fa poques hores, Catalunya originant tempestes i/o xàfecs més o menys intensos. **(1 p)**

2. Si, l'article de premsa informa d'una situació de vents forts o molt forts afectant una bona part d'Espanya (dotze comunitats autònomes) i temporal a l'Atlàntic (a Galícia). La borrasca representada en el mapa de superfície, com s'ha exposat en la pregunta anterior, pot originar els fenòmens meteorològics que s'expressen en l'article de El País, ja que té les isòbares juntes implicant vents forts de direcció nord-oest. En aquest article, es comenten alguns riscos causats per les condicions atmosfèrics, com per exemple, el despreniment d'objectes provocat pel fort vent. **(1 p)**

3. Els principals factors que provoquen les precipitacions abundoses a la tardor a l'àrea mediterrània són: **(1 p)**

-La pròpia Mediterrània, mar càlida sobretot a finals d'estiu i a la tardor.

-El relleu (serralades) que envolta la Mediterrània.

-Vents de llevant.

-Gota freda en alçada.

4. Les sequeres a Catalunya són determinades per un domini anticiclònic. *(Potser algun alumne indicarà el nom de l'anticicló de les Açores)* Generalment són anticiclons que formen part del cinturó d'altes pressions dels 30ºN. Quan es proper a la Península Ibèrica o al damunt, barra el pas als fronts i depressions procedents de l'Atlàntic i impedeix la formació de baixes pressions a la Mediterrània; si aquesta situació es manté un llarg període de temps, provoca una acusada manca de pluges i risc de sequera. **(0,50 p)**

Les sequeres són impossibles d'evitar, però una distribució i un ús adequat dels recursos hídrics poden minimitzar-ne els efectes:

Mesures d'estalvi general com la modificació dels hàbits de la població quan al consum d'aigua; aplicació d'una política de preus que afavoreixi la reducció del consum i que penalitzi el malbaratament.

Mesures d'estalvi específiques per aconseguir un ús racional de l'aigua en els diversos sectors (agrícola, industrial i domèstic) com utilització d'aigües depurades, instal.lacions de baix consum, replantejament del tipus de conreus, modificacions en el sistema de reg.

Mesures d'estalvi de caràcter tècnic com la millora de les infrastructures, la construcció d'embassaments, transvasaments. **(0,50 p)**

Opció A

78. PAU 2001 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 2 (Opció A)

Exercici 2A [2 punts]

1. Els nivells d'immissió d'ozó més baixos de l'any s'assoleixen durant els mesos de novembre, desembre i gener (valors inferiors a 10 $\mu g/m^3$) i els més elevats són els dels mesos de juny i juliol (valors superiors a 60 $\mu g/m^3$) **(0,25)**.

Al llarg d'un dia, les hores de major concentració d'ozó se situen al voltant del migdia solar - entre les 10 h i les 12 h hora solar - (valor superior a 120 $\mu g/m^3$), essent molt baixos durant el vespre, nit i matinada (inferiors a 20 $\mu g/m^3$) **(0,25)**.

La causa principal dels nivells relativament elevats d'ozó és l'elevada radiació solar, durant l'any major a la primavera - estiu, i durant el dia entre les 10 h i les 14 h hora solar, que en presència de contaminants primaris (òxids de nitrogen i compostos orgànics) a l'atmosfera, forma ozó (contaminant secundari). **(0,50)**.

2. L'ozó es troba a la troposfera i a l'estratosfera. **(0,30)**

L'ozó troposfèric o superficial és un contaminant secundari, es forma quan hi ha una intensa radiació solar a partir d'òxids de nitrogen i compostos orgànics volàtils. L'ozó estratosfèric, a uns 20 km d'altura, és beneficiós perquè ens protegeix de la radiació ultraviolada (raigs UV) provenint del Sol; les molècules d'ozó s'estan formant i destruint constantment, absorbeixen la major part dels UV evitant que aquests puguin arribar a la superfície terrestre. **(0,50)**.

La zona a què es refereix els nivells exposats en els gràfics és la troposfera. **(0,20)**

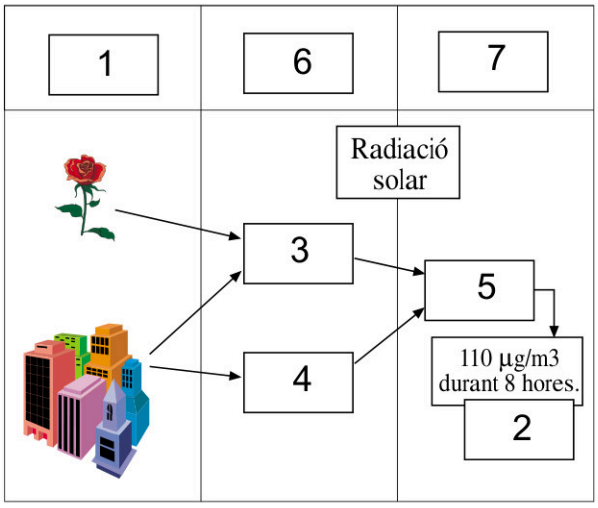
79. PAU 2001 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 2 (Opció B)

Exercici 2B [2 punts]

1. Segons el resultat de l'estudi es pot observar una alta concentració d'ozó a Sinera de Mar, aquests nivells d'immisió poden provocar problemes respiratoris a les persones si es presenten durant períodes llargs de temps.

Respecte les diferències entre les dues poblacions podríem atribuir-les al nivell de radiació més alt a Sinera de mar, la qual cosa produeix les reaccions fotoquímiques que tenen com a producte l'ozó.

2. La resposta correcte es pot veure al dibuix adjunt.



1. Fonts emissores.
2. Nivell d'immisió límit.
3. Compostos orgànics volàtils.
4. Òxids de nitrogen.
5. Ozó.
6. Contaminant primari.
7. Contaminant secundari.

80. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció B)

Exercici 3B [2 punts]

1. A partir dels valors aproximats extrets de la gràfica (taula adjunta), es calcularan les quantitats totals en milions de tones de CO_2 que s'han emès a l'atmosfera el 1990 i el 1995 a Catalunya i amb aquests valors es calcularà el % de reducció total que s'hauria d'assolir del 1995 al 2025.

Taula: valors extrets de la gràfica (caldrà acceptar un marge de ± 0,2 respecte als valors de la taula)

Sector	**1990**	**1995**
Transport	9,6	13
Indústria	9	7
Energia tèrmica	2	5,4
Domèstic i serveis	3.2	4,2
Total en milions de tones	23,8	29,6

La quantitat emesa de més a l'any 1995 és: 29,6 - 23,8 = 5,8 milions de tones de CO_2.

(5,8 : 29,6) x 100 = 19,59 %

S'hauran de reduir aproximadament un 20% de les emissions, per retornar als nivells de 1990.

Com es pot veure en la gràfica el sector dels **transports** és el que més emissions de CO_2 aporta a l'atmosfera en aquests moments i és el que més ha incrementat les seves emissions en els 30 anys en passar d'uns 6 milions de tones a més de 13.

Les normes que s'haurien d'aplicar serien: prevenir, vigilar i corregir les situacions de contaminació atmosfèrica, determinar els nivells màxims d'immissió, fixar les característiques, qualitats i condicions d'ús dels combustibles, declarar les zones de l'atmosfera contaminada, declarar les situacions d'emergència, establir estacions de vigilància, sancionar,...

2. El diòxid de carboni és el responsable de més de la meitat de l'escalfament de la part inferior de l'atmosfera, això comporta un augment de **l'efecte hivernacle** i, per tant, un escalfament global del planeta. Si això es produís, part del gel dels pols es desfaria i s'alteraria el règim de pluges de moltes zones, juntament amb altres canvis climàtics. Aquesta alteració del clima tindria greus efectes globals Nombroses espècies s'extingirien. Els humans també patiríem greus alteracions. Moltes de les grans ciutats, zones industrials i zones fèrtils per a l'agricultura estan situades al nivell del mar o apoca altura i serien àrees susceptibles de ser inundades.

81. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 6 · Exercici 1

Exercici 1 (Obligatori) [4 punts]

1. Temporal de llevant. Es produeix principalment a la tardor i és provocat per la depressió situada al sud de Catalunya i al vent càlid i humit de l'est (llevant).

2. Catalunya com la resta de la península Ibèrica està sota el domini de l'anticicló de les Açores. El temps que cal preveure és estable, sense precipitacions i vents fluixos (isòbares molt separades).

3. El temporal de llevant pot provocar inundacions a la franja litoral i prelitoral. La massa d'aire que arriba a la costa està carregada d'humitat i és càlida, en penetrar cap a l'interior es veu forçada a elevar-se en trobar les serralades Litoral i Prelitoral, formant-se núvols de tempesta que donen pluges molt intenses.

L'anticicló de les Açores quan és proper a la península Ibèrica o al damunt, barra el pas als fronts i depressions procedents de l'Atlàntic, i impedeix la formació de baixes pressions a la Mediterrània. Si aquesta situació es manté un llarg període de temps i durant els mesos d'estiu, provoca una acusada manca de pluges i risc de sequera.

4. En el mapa **B** s'hi representa una situació anticiclònica, d'estabilitat atmosfèrica.

Les precipitacions són nul·les o molt escasses, tindran un efecte negatiu en la dispersió i/o eliminació dels contaminants. Quan plou, l'aigua incorpora partícules contaminants que es troben en l'aire i les diposita al terra i a les aigües.

La humitat relativa de l'aire és baixa, tindrà un efecte positiu en la dispersió i/o eliminació dels contaminants. La humitat elevada afavoreix l'acumulació de partícules contaminants atmosfèriques.

Els vents són fluixos, tindran un efecte negatiu. El vent s'emporta els contaminants, els dispersa.

Si aquesta situació correspongués a un dia d'estiu, la insolació seria intensa, llavors, les masses d'aire calent que es formen per la forta insolació, en enlairar-se dispersen els contaminants. Però, també, una forta insolació afavoreix les reaccions fotoquímiques, influint negativament en l'eliminació de contaminants atmosfèrics, ja que es poden originar contaminants secundaris (per exemple, ozó troposfèric).

Opció A

82. PAU 2000 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

Exercici 3A [2 punts]

1.

País	*Nivell d'afecció per la pluja àcida*	*% de boscos malmesos*
Alemanya	Alt	Alt (>25%)
Hongria	Baix	Lleuger (<15%)
Gran Bretanya	Mig	Alt (>25%)
Espanya	Inferior a baix	Sense dades

Països amb més del 25% dels boscos en perill: Gran Bretanya, Alemanya, Holanda, Dinamarca, Txèquia, Slovakia, Suïssa.

Relació entre variables. S'aprecia una estreta relació entre països amb alt nivell d'afecció per pluja àcida i la qualitat dels seus boscos, amb algunes excepcions: Irlanda, Noruega, Finlàndia i els països de l'est (aquests darrers probablement per manca de dades) i els altres a conseqüència probablement dels vents dominants que eviten la contaminació dels països més industrialitzats de la zona Anglaterra i Alemanya.

2. La pluja àcida és una precipitació o deposició que té un pH de caràcter àcid, inferior al normal de la pluja.

És el producte de les emissions d'òxids de sofre, d'òxids de nitrogen, majoritàriament, i en menor quantia de clorurs i de diòxid de carboni que en presència d'aigua i d'oxidants (com l'ozó) es converteixen en àcid sulfúric, àcid nítric, àcid clorhídric i/o àcid carbònic i són tornats als sòls de dues formes:
-Deposició humida: incorporació d'aquests àcids a les gotes de pluja a la neu, a la boira o a la calamarsa.
-Deposició seca: sedimentació de les partícules al sòl i les aigües.

Els principals responsables de l'emissió d'aquests gasos són les indústries i les grans centrals tèrmiques que utilitzen carbó de baix poder calorífic amb un alt contingut en sofre.

Efectes: corrosió de metalls, descomposició d'alguns tipus de pedra emprades en la construcció (principalment calcaries), destrucció d'alguns ecosistemes naturals per alteració de les propietats químiques del sòl, mort d'espècies animals en ecosistemes aquàtics, destrucció de boscos.

83. PAU 2000 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

Exercici 3B [2 punts]

1. El *boirum* (*smog*) també conegut amb el nom de boira fotoquímica, es produeix sobretot, en les grans ciutats quan la insolació es força elevada. S'origina quan els hidrocarburs, els òxids de nitrogen i l'oxigen reaccionen amb l'energia que prové de la radiació ultraviolada del Sol. Els productes d'aquesta reacció són substàncies oxidant com l'ozó o els PAN.

Les dificultats que es presenten a l'hora de produir-se la dispersió dels contaminants per l'atmosfera tenen el seu origen en la situació geogràfica i el relleu de Ciutat de Mèxic. Es troba situada en una vall rodejada de muntanyes que impedeixen la circulació de les capes inferiors d'aire amb les del seu voltant. Aquesta situació s'agreuja si es

dóna, a més, una situació d'inversió tèrmica en quedar una massa d'aire fred per sota d'una d'aire calent (de menor densitat) i per tant s'impedeix del desenvolupament de corrents d'aire ascendent que dispersarien els contaminants.

2. Els principals contaminants atmosfèrics emesos pels automòbils són: fums negres, hidrocarburs, monòxid de carboni (CO), metalls pesant (Pb, Fe, Ni, Cd...), òxids de nitrogen (NOx) i diòxid de sofre (SO_2).

Les alternatives més comunes són: l'ús de la gasolina sense plom, la instal·lació de catalitzadors de tres vies i la utilització de vehicles amb motor dièsel, col·locació de filtres en els tubs d'escapament, ... També es poden considerar mesures que redueixin la quantitat de vehicles en circulació, com la de restringir la circulació a dies alterns, transports col·lectius, etc...

84. PAU 2000 · Juny · Sèrie 3 · Exercici 3 (Opció A)

Exercici 3A [2 punts]

1. Els valors de CO_2 que es llegeixen a la gràfica són: de 280 ppm per l'any 1750 i de 360 ppm pel període actual. Es podran acceptar valors de com a màxim ± 10 ppm.

Segons els valors considerats el creixement en valors absoluts ha estat de: 360 ppm - 280 ppm = 80 ppm

El percentatge de creixement màxim esperat: ((700 ppm - 360 ppm)/ 360 ppm) x 100 = 94,4 %

o sigui, l'any 2075 hi haurà el 94,4 % més del valor actual

Podrien comptabilitzar-se com a correctes les respostes que impliquin la duplicació del valor actual.

2. **L'efecte hivernacle** és l'escalfament que es produeix a l'atmosfera terrestre com a conseqüència de la transparència que té l'atmosfera per la radiació directa del Sol i l'opacitat que presenten alguns dels seus gasos a la radiació infraroja que prové de la superfície de la Terra quan aquesta retorna en forma de calor l'absorció de radiació solar.
Gasos hivernacle: El principal responsable el diòxid de carboni CO_2: principalment la combustió d'hidrocarburs, carbó i fusta. Pèrdua de biomassa per tala de boscos que tindria un doble efecte: aportació a l'atmosfera del CO_2 confinat i disminució de la fixació en la fotosíntesi. També les erupcions volcàniques.
El metà CH_4: els cultius d'arròs, els aiguamolls, etc.
El vapor d'aigua: evaporació de l'aigua de mar.
Els CFC tenen un altíssim efecte hivernacle en relació al valor considerat com a unitat (el CO_2), però la seva quantitat a l'atmosfera és reduida, i és molt més important el seu efecte sobre la capa d'ozó.

Efectes

- Augment del nivell del mar per la dilatació de l'aigua de mar i pel desglaçament dels gels assentats sobre terres fermes (Antàrtida, Alaska, Groenlàndia, glaceres de les altes muntanyes). Implicacions en:
  - Inundació gran quantitat de sòl actualment molt poblat als deltes dels rius (Nil, Mississipí, Ganges, Mekong, ...) o altres zones costaneres (illes del Pacífic i de l'Índic, ...)
  - Falta d'aliments per la pèrdua de sòl fèrtil.
  - Grans migracions de població.
- Canvis climàtics que tindrien implicacions en canvis de tipus de cultiu, transformació en deserts de terres actualment fèrtils.
- Extensió de malalties tropicals a latituds que actualment la temperatura atmosfèrica impedeix la seva difusió per manca del vector de transmissió (mosquits) al no trobar-se en les seves temperatures òptimes i que l'augment de la temperatura podria afavorir.
- Desglaçament d'alguns permafrost (sòls parcialment congelats) amb modificació de les condicions abiòtiques dels ecosistemes.
- Expansió de plagues.

Cal considerar altres respostes que pugin tenir versemblança.