

SÈRIE 1

PART 1

EXERCICI 1 (1,5 punts)

1.1.

En primer lloc, cal equilibrar els àtoms d'oxigen: en tenim 2 als reactius i 1 als productes, per la qual cosa cal afegir un coeficient estequiomètric 2 als productes.



Seguidament, en tenir 2 àtoms d'hidrogen als reactius i 4 als productes, cal afegir un coeficient estequiomètric 2 a l'hidrogen. Afegint-hi aquests coeficients, la reacció equilibrada és:



1.2.

$$1 \text{ g H}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \cdot \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol H}_2} \cdot \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 9 \text{ g H}_2\text{O}$$

1.3.

La síntesi química de l'aigua



és una reacció exotèrmica que desprèn una gran quantitat d'energia, tal com diu l'enunciat inicial. Si la quantitat de reactius és gran, es despendrà una gran quantitat d'energia. En el cas del dirigible LZ 129 Hindenburg, considerant el gran volum d'hidrogen utilitzat i la presència d'oxigen a l'atmosfera, es va produir la reacció, provocant una gran explosió. Hauria estat preferible emprar un altre gas, com per exemple, un gas noble com l'heli. Tot i que l'heli és menys lleuger que l'hidrogen, té l'avantatge de no ser inflamable, ja que els gasos nobles tenen una reactivitat extremadament baixa. En conclusió, aquest accident es podria haver evitat si el raonament científic hagués prevalgut per damunt de les aspiracions polítiques de propaganda del partit nazi alemany.



EXERCICI 2 (cada pregunta val 0,5 punts)

2.1.

Els enllaços iònics es produeixen per cessió d'electrons, mentre que en els covalents es comparteixen electrons entre els àtoms implicats en l'enllaç. Els enllaços iònics s'estableixen entre un àtom metàl·lic i un no-metàl·lic, mentre que els covalents s'estableixen entre àtoms no-metàl·lics.

2.2.

El nombre atòmic (Z) indica el nombre de protons que té un àtom. Si aquest àtom és neutre, també indica el seu nombre d'electrons. En canvi, el nombre màssic (A) fa referència a la suma del nombre de protons i de neutrons (nombre de nucleons) d'un àtom.

2.3.

Com que es tracta d'un àtom neutre, el nombre d'electrons és el mateix que el nombre de protons ($Z = 15$). La configuració electrònica és $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$.

2.4.

L'entropia és una variable termodinàmica que mesura el grau de desordre d'un sistema. En el cas d'una substància, el sistema es caracteritza per la velocitat i posició de les seves partícules. En una substància en estat sòlid, les partícules tenen menor rang en la seva distribució de posicions i velocitats, ja que estan fixes. Per tant, l'entropia d'un sòlid és més baixa que la mateixa substància en estat gasós perquè presenta major ordre i, en conseqüència, menor entropia. En estat gasós, en canvi, les partícules tenen una major llibertat de moviment i, per tant, presenta menor ordre i la seva entropia és major.



PART 2

EXERCICI 1 (1,5 punts)

1.1.

La tectònica de plaques és una teoria geològica que explica la forma en què s'ha format la litosfera, és a dir, la part superior més freda i rígida de la Terra. Segons aquesta teoria, la superfície de la Terra està formada per unes plaques que es desplacen per convecció sobre l'astenosfera, una capa més interna de la Terra, molt més fluida que la litosfera. En les zones on dues plaques es mouen en direccions oposades, el magma de l'interior de la Terra surt cap a la superfície, com succeeix a les dorsals oceàniques. Aquest material nou de la litosfera, més calent, desplaça els materials més antics, que es van refredant, es fan més densos i s'enfonsen de nou en l'astenosfera, en les zones de subducció.

1.2.

L'existència de serralades equivalents a Amèrica del Nord i Europa, continents situats a l'hemisferi nord, indica que procedeixen de la mateixa regió de Pangea, la regió boreal de Lauràsia.

La presència de fòssils d'espècies no marines a diverses regions de l'hemisferi sud indica que totes aquestes regions formaven un territori contigu a la regió meridional de Pangea, Gondwana. Així, els fòssils de *Listrosaurus* relacionen l'Índia, Sud-àfrica i l'Antàrtida; els de *Mesosaurus* relacionen Amèrica del Sud i Àfrica, i els de *Lydekkerina*, Austràlia i Àfrica.



EXERCICI 2 (cada pregunta val 0,5 punts)

2.1.

Les fases ordenades són:

- Observar
- Fer-se preguntes sobre el que s'ha observat
- Elaborar la hipòtesi
- Dissenyar l'experiment
- Realitzar l'experiment
- Ordenar els resultats
- Establir les conclusions
- Validar o refutar la hipòtesi
- Comunicar el projecte a la comunitat científica

Un exemple de contextualització de la fase 1 seria que Wegener va observar que les formes dels continents eren molt semblants, i una contextualització de la fase 9 seria quan va publicar "L'origen dels continents i dels oceans" el 1915.



2.2.

Objecte astronòmic	Sistema solar SÍ	Sistema Solar NO
Estrella	SÍ	
Planeta	SÍ	
Galàxia		NO
Forat negre		NO
Asteroide	SÍ	
Cometa	SÍ	
Nebulosa		NO
Satèl·lit	SÍ	
Meteorit	SÍ	
Planeta nan (planetoide)	SÍ	

2.3.

L'efecte hivernacle és el procés pel qual l'atmosfera d'un planeta fa que s'escalfi, permetent l'entrada de radiació solar visible, però impeding o dificultant l'emissió de calor des del planeta. A l'atmosfera terrestre, els principals gasos responsables són el CO₂ i el vapor d'aigua (també hi contribueix, encara que menys, l'ozó). L'escalfament actual del planeta és degut a un increment excessiu dels nivells de CO₂ i d'altres gasos que, en condicions normals, no serien a l'atmosfera o només serien presents en quantitats ínfimes (com el metà, els òxids de nitrogen o els gasos fluorats).



PART 3

EXERCICI 1 (1,5 punts)

1.1.

Glicogen – Carbohidrats (reserva energètica)

Triglicèrids – Lípids (reserva energètica)

Actina i miosina - Proteïnes

DNA – Àcids nucleics

1.2.

Membrana, nucli, mitocondri, reticle endoplasmàtic llis, reticle endoplasmàtic rugós, ribosoma, lisosoma, aparell de Golgi...

1.3.

D'entrada, no. L'obesitat és una condició patològica multifactorial, en la qual, en principi, no hi juguen cap paper els processos infecciosos contra els quals normalment van dirigides les vacunes.



EXERCICI 2 (cada pregunta val 0,5 punts)

2.1.

Si un dels possibles fills pertany al grup AB, obligatòriament un dels progenitors ha de ser del grup A i l'altre, del grup B. Així, la taula de Punnett serà la següent:

		Progenitor 1	
		A	-
Progenitor 2	B	AB	B -
	-	A -	--

Si el segon al·lel de cada progenitor es 0, llavors aquesta parella podria tenir un fill que fos del grup AB i un altre que fos del grup 0. Per tant, el criminalista s'equivoca.

2.2.

Terme	Posició al text
àcids nucleics	3
ADN	4
aminoàcids	1
ARN	5
enzims	2



2.3.

Via de transmissió:

- **Infecioses:** mitjançant un patògen extern que afecta l'individu. Es pot transmetre a altres individus (contagi).
- **Genètiques:** mutació en un dels gens de l'individu. No es pot transmetre més que a la descendència.

Desenvolupament:

- **Infecioses:** tenen un període d'incubació abans de produir la crisi; habitualment s'activa el sistema immunitari de l'individu que, per ell mateix o amb ajuda de fàrmacs, acaba induint la remissió de la malaltia.
- **Genètiques:** es posen de manifest des del primer moment en què l'organisme necessita activar el gen mutat. Normalment, el sistema immunitari o no s'activa o s'activa contra el propi organisme. No hi ha fase de remissió.

Exemples

- **Infecioses:** grip, refredat, covid-19, SIDA, malària, pesta, disenteria, còlera, etc.
- **Genètiques:** hemofília, daltonisme, fibrosi quística, fenilcetonúria, espina bífida, etc.



PART 4

EXERCICI 1 (1,5 punts)

1.1.

Primer cotxe (gràfic superior): el primer cotxe comença la seva marxa movent-se cap a la dreta amb una velocitat positiva constant de 5 km/h durant 4 segons. Després canvia de sentit de la marxa i es mou cap a l'esquerra amb una velocitat constant de -10 km/h durant 4 segons més. A continuació, s'atura durant 4 segons i seguidament reprèn la marxa cap a la dreta amb una velocitat constant de 30 km/h durant 4 segons. Per últim, el cotxe s'atura durant els últims 4 segons.

Segon cotxe (gràfic inferior): el segon cotxe comença aturat durant 4 segons. A continuació, es mou cap a l'esquerra amb una velocitat constant de -15 km/h durant 4 segons i a -20 km/h durant 4 segons més. Seguidament, torna a aturar-se durant 4 segons i per últim reprèn la marxa cap a la dreta amb una velocitat constant de 50 km/h durant els darrers 4 segons de la seva trajectòria.

1.2.

El primer cotxe ha estat aturat durant dos períodes de 4 segons i, per tant, un temps total de 8 segons. El segon cotxe també ha estat aturat un total de 8 segons en dos períodes de 4 segons. Per tant, tots dos han estat aturats el mateix temps.

1.3.

Els cotxes es mouen cap a la dreta durant els períodes amb velocitat positiva.

- Primer cotxe:

$$4 \text{ s} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{5 \text{ km}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 5,56 \text{ m}$$
$$4 \text{ s} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{30 \text{ km}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 33,33 \text{ m}$$

Distància total = 5,56 + 33,33 = 38,9 m.

- Segon cotxe:

$$4 \text{ s} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{50 \text{ km}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 55,56 \text{ m}$$

Distància total = 55,56 m.



EXERCICI 2 (cada pregunta val 0,5 punts)

2.1.

a)

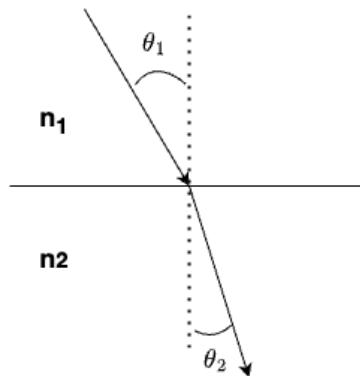
Electrons (lliures).

b)

La intensitat del corrent elèctric, que es mesura en amperes (A).

2.2.

Els paràmetres n_1 , n_2 són els índexs de refracció de la llum en cadascun dels dos medis. Els angles θ_1 , θ_2 són els angles d'incidència i refracció, respectivament. L'explicació es pot complementar amb un simple esquema de la difracció del feix de llum en passar del medi 1 al medi 2.



2.3.

La despesa energètica total durant un dia (24 hores) seria

$$24 \text{ h} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{100 \text{ J}}{1 \text{ s}} = 8.640.000 \text{ J}$$

2.4.

Fusió nuclear. Aquest procés té lloc de manera natural al nucli de les estrelles, com el Sol. Allà, les altes temperatures i pressions permeten que els nuclis d'hidrogen es fusionin per formar heli, alliberant grans quantitats d'energia.