



## SÈRIE 5

### PART 1 – Un univers de matèria i energia

#### EXERCICI 1

[1,5 punts en total]

##### 1.1.

[0,5 punts]

Com que la reacció ja està igualada, tenim:

$$10 \text{ mol } CO_2 \cdot \frac{1 \text{ mol } C_8H_{18}}{8 \text{ mol } CO_2} = 1,25 \text{ mol } C_8H_{18}$$

##### 1.2.

[0,5 punts]

Per calcular la massa molar de cada reactiu o producte, cal sumar les masses atòmiques relatives dels elements que formen part de cada molècula, multiplicades pel nombre d'àtoms que hi ha de cada element a la molècula en qüestió.

Massa molar octà ( $C_8H_{18}$ ):  $8 \cdot 12 + 18 \cdot 1 = 114 \text{ g/mol}$

Massa molar molècula d'oxigen ( $O_2$ ):  $2 \cdot 16 = 32 \text{ g/mol}$

##### 1.3.

[0,5 punts]

$$1 \text{ g } C_8H_{18} \cdot \frac{1 \text{ mol } C_8H_{18}}{114 \text{ g } C_8H_{18}} \cdot \frac{25/2 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_8H_{18}} \cdot \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 3,51 \text{ g } O_2$$



## EXERCICI 2

[1 punt: 0,5 punts per cada qüestió]

### 2.1.

Els isòtops d'un element químic es defineixen com àtoms que tenen el mateix nombre atòmic (nombre de protons), però diferent nombre màssic (nombre de protons més neutrons).

### 2.2.

$1s^2$

Sí té la capa de valència completa, ja que l'heli a la seva capa de valència només pot tenir 2 electrons ja que només pot posar-los a l'orbital  $1s^2$ .

### 2.3.

L'entropia és una mesura del desordre del sistema. Quan més desordenat estigui un sistema, més gran serà el seu valor d'entropia (*qualsevol de les dos explicacions serveix*).

Com que les molècules d'aigua a la fase sòlida tenen una configuració més ordenada que a la fase líquida, l'entropia serà més gran a la fase líquida que a la sòlida.

### 2.4.

Els enllaços iònics es produeixen per transferència d'electrons.

Els enllaços iònics s'estableixen entre un àtom metall i un no-metall.



## PART 2 – El sistema Terra

### EXERCICI 1

[1,5 punts en total]

#### 1.1.

(Resposta tipus. En negreta, els conceptes imprescindibles en la resposta.)

El seu nom, big bang, significa en anglès gran explosió. Segons aquesta teoria, fa uns 13.800 milions d'anys, l'univers, **concentrat** en un ínfim i infinitament petit **punt que albergava tota la matèria, va explotar** per després **refredar-se** a mesura que **s'anava expandint**. L'expansió va suposar un refredament necessari de l'univers. D'aquesta manera va ser possible l'**origen de la matèria** que després es va tornar més complexa fins a formar tot el que existeix: primer núvols de gas calent, després estrelles i finalment planetes i asteroides. La teoria del Big Bang permet explicar la majoria de les observacions astronòmiques més actuals.

[1 punt; es tindrà en compte no només la presència dels conceptes clau, sinó també la coherència de la redacció; 0.2 punts per concepte; penalització per manca de coherència: fins a - 0,2 punts; si hi ha un excés de paraules per sobre d'un 10%, es penalitzarà amb -0,1 punts]

#### 1.2

- A Litosfera [0,1 punts]
- B Astenosfera [0,1 punts] – Aquesta conté la capa superior del mantell superior [0,1 punts] – Si algun alumne no considera l'astenosfera com una capa contínua, se li tindrà en compte favorablement
- C Mesosfera – Aquesta es correspon amb la resta del mantell [0,1 punts]
- D Endosfera [0,1 punts]



## EXERCICI 2

[1 punt: 0,5 punts per cada qüestió]

### 2.1.

[0,1 punts per resposta correcta]

a. Roca:

sòlid cohesionat constituït com un agregat natural d'un o més minerals o d'altres materials en proporcions determinades

b. Mineral:

sòlid homogeni natural amb una estructura interna ordenada i una composició química definida i unes propietats físiques determinades i constants.

c. Filó:

dipòsit mineral format per l'ompliment d'esquerdes a partir de materials transportats en solució fluida dintre de la massa rocosa i dipositats mitjançant precipitació química.

d. Orogènesi:

formació de muntanyes i serralades originada per la deformació compressiva dels sediments dipositats en una conca sedimentària, normalment com a conseqüència de moviments tectònics

e. Metamorfisme:

Procés de modificació mineralògica, textural i estructural de les roques sotmeses a un augment de la pressió i la temperatura, el que origina noves roques amb propietats físiques i mineralògiques diferents a les originals. Es produeix sobre roques en estat sòlid.

### 2.2.:

Vertebrats - d

Artròpodes - a

Bacteris - b

Fongs - e

Plantes - c

[0,1 punts per resposta correcta]



**2.3.**

RENOVABLES: energia geotèrmica, parc eòlic, presa hidroelèctrica, parc fotovoltaic

NO RENOVABLES: central nuclear, central tèrmica

[0,2 punts]

Justificació:

- energies renovables són les que procedeixen de fonts que es van generant de manera natural i continuada i es troben sempre a disposició dels humans: aigua, sol, vent, calor terrestre
- energies no renovables són les que procedeixen de fonts que s'han generat a escales de temps geològics i, per tant, representen un recurs limitat: urani, carbó, petroli

[0,2 punts]

Aplicables a Catalunya: eòlica, hidroelèctrica i fotovoltaica. Aquestes són les fonts d'energia renovable més abundants a Catalunya (vent, aigua, sol). L'energia geotèrmica és força limitada a Catalunya i no resultaria rendible com a font d'electricitat, però pot tenir aplicacions locals (climatització, bombes geotèrmiques).

[0,1 punt]



## PART 3 – Biologia del segle XXI

### EXERCICI 1

[1,5 punts en total]

#### 1.1.

Genotips:  $X^d$  = recessiu

$X^D$  = dominant

- El pare de la Bruna està afectat, per tant, tindrà l'al·lel recessiu ( $X^dY$ ). (0,2 punts)
- La Bruna no està afectada i, per tant, no pot tenir els dos al·lels recessius, però és portadora perquè el pare li ha transmès segur un al·lel recessiu ( $X^DX^d$ ). (0,2 punts)
- L'Ah Sahm no té cap al·lel recessiu, ja que està sa ( $X^DY$ ). (0,1 punts)

#### 1.2.

|       | $X^D$    | Y      |
|-------|----------|--------|
| $X^D$ | $X^DX^D$ | $X^DY$ |
| $X^d$ | $X^dX^D$ | $X^dY$ |

Si tota la taula està bé (0,25 punts)

Dels possibles descendents de la Bruna i l'Ah Sahm, només aquells amb genotip  $X^dY$  estaran afectats per la malaltia, per tant,  $\frac{1}{4} = 0.25 \rightarrow 25\%$  (0,25 punts)



**1.3.**

En aquest tipus de malaltia, hi ha dos tipus de dones portadores, les que pateixen els símptomes de la malaltia amb genotip ( $X^dX^d$ ) i les dones que no estan afectades amb genotip ( $X^DX^d$ ). Aquest tipus de malalties són molt poc freqüents en la població, per tant, la probabilitat que una dona tingui els dos al·lels recessius i estigui afectada és molt més petita. Aquest fet provoca que la gran majoria de dones portadores siguin asimptomàtiques. (0,25 punts)

En canvi, en els homes, tots els portadors ( $X^dY$ ) estaran afectats perquè només tenen un cromosoma X i, si aquest cromosoma conté l'al·lel recessiu, segur que pateixen la malaltia perquè no tenen una altra còpia de l'al·lel X per compensar. (0,25 punts)



## EXERCICI 2

[1 punt: 0,5 punts per cada qüestió]

### 2.1.

La funció d'un enzim és la d'accelerar reaccions químiques catalitzant reactius en productes. (0,3 punts)

Si el pare de la Bruna té pocs glòbuls vermells pot tenir els següents símptomes: (0,1 punt per cada símptoma fins a un màxim de 0,2 punts). (Si un símptoma no és coherent -0,1 punts)

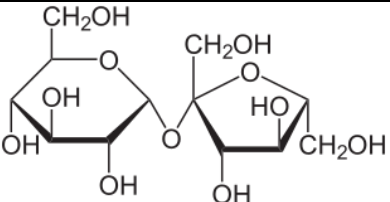
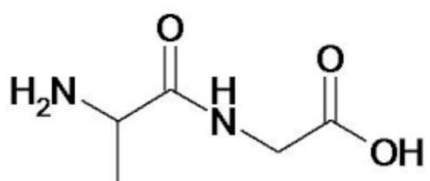
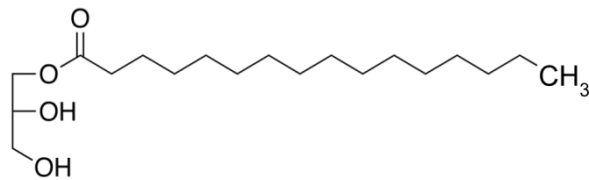
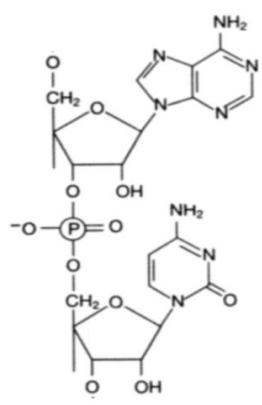
- Cansament i debilitat
- Dificultat per respirar
- Pal·lidesa
- Mareig
- Altres símptomes coherents

### 2.2..

|   |              |   |                     |
|---|--------------|---|---------------------|
| A | Replicació   | 1 | DNA                 |
| B | Transcripció | 2 | Aminoàcids / Pèptid |
| C | Traducció    | 3 | RNA <sub>t</sub>    |



2.3..

| Molècula                                                                            | Nom                             | Enllaç       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------|
|    | disacàrid glucosil-fructosa     | glicosídic   |
|   | alanil-glicina                  | peptídic     |
|  | palmitil-glicerol               | èster        |
|  | dinucleòtid<br>adenina-citosina | fosfodièster |



## PART 4 – Les forces que ens mouen

### EXERCICI 1

[1,5 punts en total]

#### 1.1.

[0,5 punts]

F1: normal

F2: component x del pes

F3: component y del pes

F4: pes

#### 1.2.

[0,5 punts]

Quan es deixi anar el bloc, es desplaçarà al llarg del pla inclinat (eix x). La força resultant del moviment del cos és la component x del pes ( $P_x$ ) (força  $F_2$ ). Si s'aplica la segona llei de Newton ( $F = m \cdot a$ ) sobre la força  $F_2$ , l'acceleració experimentada pel bloc serà:

$$F = m \cdot a$$

$$P_x = m \cdot a$$

$$6,21 \text{ N} = 1,5 \text{ kg} \cdot a$$

$$a = 6,21 \text{ N} / 1,5 \text{ kg} = \mathbf{4,14 \text{ m/s}^2}$$



### 1.3

[0,5 punts]

- i. En quin moment l'energia potencial gravitatòria és màxima i per què?

L'energia potencial gravitatòria és l'energia que posseeix un cos pel fet d'estar a una certa altura sobre el terra. Com major sigui l'altura en la qual es trobi el cos, major serà la seva energia potencial. Per tant, l'energia potencial del bloc de fusta serà màxima quan es trobi al punt més alt del pla inclinat.

- ii. En quin moment l'energia cinètica és màxima i per què?

L'energia cinètica és l'energia que posseeix un cos pel fet d'estar en moviment. Si el bloc està en repòs ( $v = 0$ ), l'energia cinètica és nul·la. En l'exercici, l'energia cinètica és nul·la quan es col·loca el bloc sobre el pla inclinat.

L'energia mecànica és la suma de l'energia cinètica i de l'energia potencial gravitatòria. Segons el principi de conservació de l'energia mecànica, aquesta es manté constant si no intervenen forces externes (com la fricció, per exemple). Així doncs, si l'energia potencial disminueix, l'energia cinètica augmentarà, i viceversa.

Per tant, quan el bloc es deixi anar i llisqui cap avall pel pla inclinat, l'energia potencial anirà disminuint, mentre que l'energia cinètica anirà augmentant gradualment. Quan el bloc arribi a terra ( $h = 0$ ), tota l'energia potencial s'haurà transformat en energia cinètica i, per tant, en aquest punt l'energia cinètica serà màxima.



## EXERCICI 2

[1 punt: 0,5 punts per cada qüestió]

### 2.1.

El model de Ptolemeu assumia que la Terra era el centre del sistema solar i que tots els astres i planetes giraven al seu voltant (model geocèntric). En el model de Copèrnic, el Sol està ubicat al centre del sistema solar i tant la terra com la resta de cossos celestes giraven al seu voltant (model heliocèntric).

### 2.2.

- Ones de ràdio: 1 kilòmetre
- llum visible: 1 micròmetre
- raigs X: 1 nanòmetre

### 2.3.

Les capes més internes són més properes al nucli, de manera que la distància entre els protons i els electrons interns és menor que la distància entre els protons i els electrons externs. Per tant, els electrons atrets amb més força pels protons del nucli seran els situats a les capes electròniques internes, ja que, segons la llei de Coulomb, la força d'atracció electrostàtica és major com menor sigui la distància entre les càrregues oposades.

### 2.4.

Si la força s'aplica en la mateixa direcció que el desplaçament ( $\alpha = 0^\circ$ ), el treball serà màxim ( $\cos 0^\circ = 1$ ). El valor del treball pot calcular-se com:

$$W = F \cdot d \cdot \cos(\alpha)$$

$$W = 200 \cdot 100 \cdot 1 = \mathbf{20.000 \text{ J}}$$