



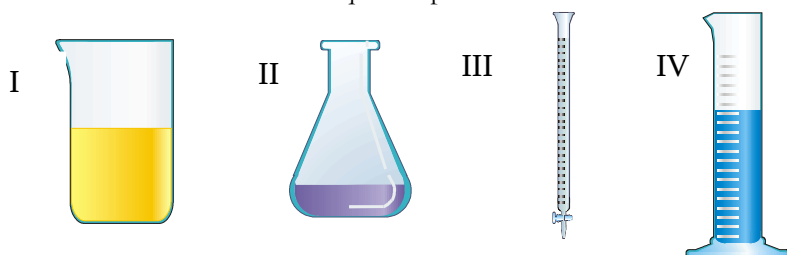
XIII MINIOOLIMPIADA DE FÍSICA i QUÍMICA. ILLES BALEARS 11 de maig de 2017

La durada màxima de la prova és d'1 hora. Heu de contestar en tres fulls diferents. Al primer (plantilla) contestar el bloc de preguntes multiresposta, al segon el problema b.1. i al tercer el problema b.2. Posau clarament el vostre nom i el del centre a tots els fulls.

a. Exercici Teòric (Preguntes multiresposta)

Aquesta part està constituïda per un qüestionari amb 15 preguntes i quatre respostes per a cada pregunta, de les quals només pots triar-ne una. Indica la que consideris correcta. Per cada resposta errada es descompta mitja encertada. La resposta en blanc val zero punts.

- Els valors que apareixen amb els símbols de dos àtoms són 237, 92; i 235, 92, respectivament. Per tant, representen:
 - Dos àtoms diferents d'igual massa atòmica.
 - Dos àtoms de diferent element.
 - Dos isòtops del mateix element.
 - Dos elements amb diferent símbol.
- En la taula periòdica, els elements del grup 18:
 - Tenen sempre divuit electrons a la seva darrera capa electrònica.
 - Tenen sempre vuit electrons a la seva darrera capa electrònica.
 - Tenen tots les mateixes propietats físiques i químiques.
 - Són els únics que es presenten com a gasos monoatòmics en condicions estàndard.
- La destil·lació és una tècnica de separació que serveix per:
 - Separar líquids immiscibles.
 - Separar sòlids dissolts en líquids.
 - Separar líquids amb diferent temperatura d'ebullició.
 - Separar els components de qualsevol mescla homogènia.
- Els àtoms que formen el clorur de potassi es troben units per:
 - Enllaços iònics.
 - Enllaços covalents.
 - Enllaços metàl·lics
 - El clorur de potassi està format per àtoms sense cap tipus d'unió.
- Quina de les següents afirmacions és falsa? (masses atòmiques: O = 16,0 u; N = 14,0 u; H = 1,0 u)
 - Un mol de gas hidrogen conté el mateix nombre de molècules que un mol de gas oxigen.
 - Un mol d'aigua conté $6,023 \cdot 10^{23}$ àtoms d'hidrogen i d'oxigen.
 - En 1 kg d'aigua hi ha 55,5 mols d'aigua.
 - En 34 g d'amoniac hi ha 2 mols d'aquesta substància.
- A continuació es mostren quatre aparells de laboratori. Indica l'afirmació correcta:



- Els aparells I i II s'utilitzen per a mesurar volums de líquids.
- Els aparells III i IV s'utilitzen per a mesurar volums de líquids.
- Els aparells I i II s'utilitzen per a preparar dissolucions.
- Els seus noms, per ordre, són: vas de precipitats, matràs, pipeta i proveta.

7. Aquests pictogrames de perillositat, d'esquerra a dreta, ens indiquen:



- a) Perill greu per la salut, corrosiu, inflamable, perillós per al medi ambient.
- b) Perill greu per la salut, corrosiu, explosiu, irritació cutània.
- c) Corrosiu, perill greu per la salut, inflamable, perill per al medi aquàtic.
- d) Corrosiu, perill greu per la salut, explosiu, irritació cutània.

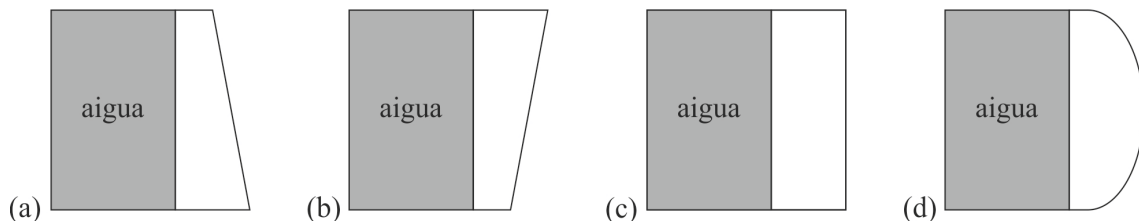
8. Quina de les següents expressions correspon a l'expressió del mòdul de la força gravitatòria?

- a) $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
- b) $F = G \frac{m_1 m_2}{r}$
- c) $F = G \frac{r}{m_1 m_2}$
- d) $F = G \frac{r^2}{m_1 m_2}$

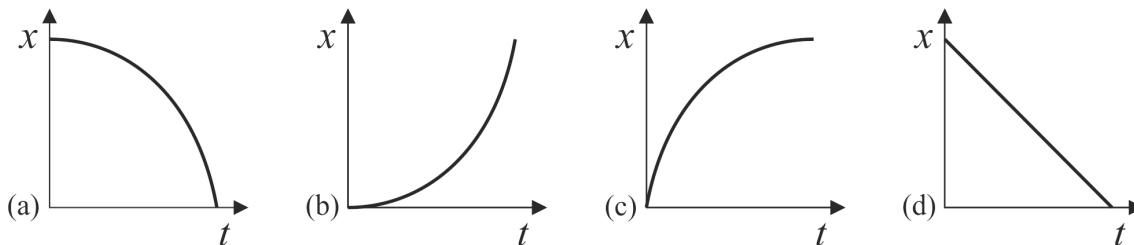
9. Un coet interplanetari es troba en moviment sota l'acció dels seus propulsors, en una regió de l'espai on hi ha el buit i no existeixen altres cossos actuant sobre el coet. En un instant determinat s'acaba el combustible. A partir d'aquest instant:

- a) El coet s'atura quan s'acaba el combustible.
- b) El coet segueix en moviment però la seva velocitat disminueix amb el temps.
- c) El coet segueix en moviment rectilini i uniforme.
- d) Cap de les anteriors.

10. Volem construir una peixera gegant. Quin dels següents perfils de les parets de vidre ens permetrà utilitzar la mínima quantitat de vidre per suportar les altes pressions que es generaran a les parets?



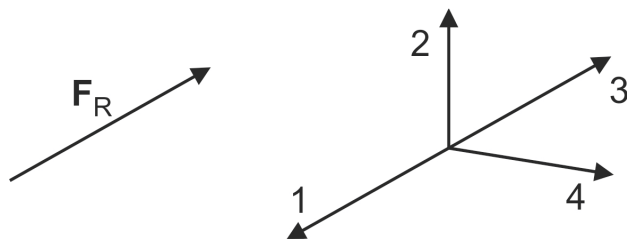
11. Quin dels següents gràfics es correspon amb el gràfic posició-temps d'un MRUA amb velocitat inicial positiva i acceleració negativa?



12. Quin dels següents fenòmens no es pot donar quan transferim calor a un sistema?

- a) Dilatació
- b) Canvi d'estat
- c) Augment de temperatura
- d) Desplaçament

13. La figura representa la resultant de les forces que actuen sobre un cos en un instant donat. Dels vectors mostrats en el dibuix i numerats, quin podria representar l'acceleració de la partícula en el mateix instant de temps?



- a) Vector 1
c) Vector 3

- b) Vector 2
d) Vector 4

14. Indica quina parella magnitud-unitat no és correcta:

- a) Pressió – mil·límetre de mercuri
b) Força – newton
c) Freqüència – hertz
d) Potència – quilowatt hora

15. Quina de les següents expressions és correcta?

- a) La massa és una propietat d'un objecte, mentre que el pes és el resultat de la interacció de dos objectes.
b) La massa i el pes es refereixen a la mateixa quantitat física, únicament és que estan expressades en unitats diferents.
c) El pes és una propietat dels cossos que no varia, mentre que la massa pot variar.
d) La massa d'un cos varia amb el canvi del seu pes.

b. Exercici de Problemes

b.1. Des de l'any 2009 la Unió Europea prohibeix la comercialització dels termòmetres clínics de mercuri a causa de la perillositat que aquest metall té per a les persones i per al medi ambient. La mena més important del mercuri és el cinabri -sulfur de mercuri(II)-, les majors reserves mineres del qual es troben a Espanya, a les mines d'Almadén.

En la indústria, el mercuri es pot obtenir a partir de la reacció del sulfur de mercuri(II) amb l'oxigen de l'aire i es produeix, a més del mercuri, diòxid de sofre(IV).

- a) Escriu i ajusta la reacció d'obtenció del mercuri indicada. En quin tipus de reacció es pot classificar?
b) Calcula el nombre de mols i de molècules que hi hauria en 100 g de gas oxigen.
c) Calcula el nombre de mols que hi haurà en 100 g de sulfur de mercuri(II).
d) Calcula la quantitat de mercuri i de diòxid de sofre que es podran obtenir a partir de 100 g de sulfur de mercuri(II).

Dades:

masses atòmiques: O = 16,0 u; S = 32,0 u; Hg = 200,5 u.

Nombre d'Avogadro: $6,023 \cdot 10^{23}$

b.2. En Harry Potter està a punt de perdre el tren amb destí a Hogwarts. En un desesperat intent, es posa a córrer a una velocitat constant de 6 m/s. Quan està a 32 m de la darrera porta del vagó de cua, el tren arranca amb una acceleració constant de 0,5 m/s².

- a) Aconseguirà aprofitar el bitllet o haurà perdut el bitllet, el temps i l'alè en un intent infructuós?
b) Representa la gràfica posició – temps en la qual es vegi la solució del problema de forma gràfica.