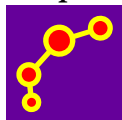




Departament de Química



*Associació de Químics
de les Illes Balears*



Col·legi Oficial
de Químics
de les Illes Balears

**XXIV Olimpíada de Química
a les Illes Balears**
22 de Febrer de 2011



Any Internacional de la
QUÍMICA
2011

La durada màxima de la prova és de dues hores i mitja. Heu de contestar cada apartat (a, b, c i d) en quadernets diferents. Posau clarament el vostre nom i el del centre a tots els quadernets.

a. (25 %) Exercici Teòric (Preguntes multiresposta)

Aquesta part està constituïda per un qüestionari amb 10 preguntes i quatre respostes per a cada pregunta, de les quals només pots triar-ne una. Indica la que consideris correcta. Per cada dues respostes errades es descompta una encertada, la resposta en blanc val zero punts.

1. La massa atòmica del carboni natural és de 12,0107 uma i la massa del ^{13}C és 13,0033 uma. Quina és l'abundància relativa natural del ^{13}C ?
a) 0,011 % b) 0,91 % c) 0,23 % d) 1,07 %
2. Una botella està etiquetada amb els següents pictogrames. Indiqueu quina és la informació que proporcionen aquests símbols:

(1)



(2)

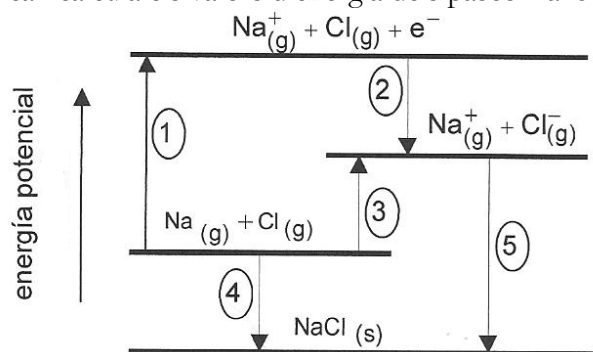


- a) 1 irritant i 2 inflamable
 - b) 1 inflamable i 2 comburent
 - c) 1 explosiu i 2 inflamable
 - d) 1 explosiu i 2 comburent
3. Un senyal de televisió té una longitud d'ona de 10,0 km. Quina és la seva freqüència en kilohertz? (Velocitat de la llum = $2,9979 \times 10^8$ m/s)
a) 30,0 b) $3,00 \times 10^4$ c) $3,00 \times 10^7$ d) $3,33 \times 10^{-7}$

4. Quina massa de MgCl_2 , expressada en grams, s'han d'afegir a 250 mL d'una dissolució de MgCl_2 0,25 M per obtenir una nova dissolució 0,40 M?
- a) 9,5 g b) 6,0 g c) 2,2 g d) 3,6 g
5. Indica quina de les següents proposicions és certa:
- a) En 22,4 litres d'oxigen gasós a 0°C i 1 atm hi ha el nombre d'Avogadro d'àtoms d'oxigen.
- b) En una reacció, el nombre total d'àtoms dels reactius és igual al nombre total d'àtoms dels productes.
- c) En una reacció entre gasos, el volum total dels reactius és igual al volum total dels productes, mesurats a la mateixa P i T.
- d) En una reacció el nombre total de mols dels reactius és igual al nombre total de mols dels productes.
6. Quina de les següents espècies isoelectròniques té major radi?
- a) Ne b) F^- c) Mg^{2+} d) O^{2-}
7. El deuteri
- a) Està format per dos àtoms d'uteri.
- b) És un isòtop de l'àtom d'hidrogen.
- c) Té una configuració electrònica de gas noble.
- d) Té un nombre atòmic igual a 2.
8. La densitat del fluorur d'hidrogen gasós a 28°C i 1 atm és de 2,30 g/L. Aquesta dada permet afirmar:
- a) El HF es comporta com un gas ideal a 28°C i 1 atm.
- b) Les molècules de HF en fase gasosa han d'estar associades per ponts d'hidrogen.
- c) El HF està completament dissociat en fase gas.
- d) L'enllaç H-F és iònic.
9. De les següents proposicions, referents als halògens, es pot afirmar que:
- a) Tenen energies d'ionització relativament petites.
- b) Els seus punts de fusió són molt baixos i augmenten de forma regular en disminuir en el grup.
- c) Tots els halògens poden formar compostos on actuen amb nombres d'oxidació: -1, +1, +3, +5, +7
- d) Tots els halògens es comporten com a reductors molt forts.
10. Una dissolució d'anticongelant consisteix en una mescla de 39 % d'etanol i 61 % d'aigua, en volum, i té una densitat de 0,937 g/mL. Quin és el volum d'etanol, expressat en litres, present a 1 kg d'anticongelant?
- a) 0,37 L b) 0,94 L c) 0,65 L d) 0,42 L

b. (20 %) Exercici Teòric (Qüestions raonades)

1. El compost XCl_3 té moment dipolar. Això vol dir que l'element X pot esser: alumini, nitrogen o magnesi. Raona la resposta.
2. Sabent que l'energia de la primera ionització del sodi és 496 kJ/mol, l'afinitat electrònica del clor és -348 kJ/mol i l'energia reticular del clorur de sodi és -790 kJ/mol. Identifica i calcula els valors d'energia dels passos 1 al 5.



c. (35 %) Exercici de problemes

1. Els apicultors utilitzen la reacció de descomposició tèrmica del NH_4NO_3 per generar el gas N_2O , de propietats anestesiants, per adormir les abelles. A la reacció també es produeix H_2O . a) Escriu la reacció i calcula la quantitat d'aquest monòxid de dinitrogen que es forma quan es descomposen 8 grams de NH_4NO_3 . b) Serà suficient aquest gas per adormir les 30.000 abelles d'un eixam si sabem que cada abella necessita 1 microlitre de gas N_2O en condicions normals per quedar adormissada.
2. Un compost de bari i oxigen de fórmula desconeguda es va descomposar tèrmicament alliberant 366 cc d'oxigen pur mesurats a 273,1 K i 1 atm de pressió i un residu de 5 grams de BaO pur. Indica la fórmula empírica del compost desconegut i la seva massa inicial.

d. (20 %) Supòsit Pràctic

1. Les sals de potassi dels oxoàcids de clor quan es calcinen alliberen oxigen i deixen un residu de clorur de potassi.
Disposam d'una mescla de clorat de potassi i perclorat de potassi. Dissenyau una experiència que permeti determinar el percentatge de cada sal a la mescla, indicant:
 - reacció o reaccions que tenen lloc
 - operacions o etapes a dur a terme
 - la quantitat de mostra que agafaries
 - el material de laboratori que fa falta
 - els càlculs numèrics a realitzar per arribar al resultat
 - possibles causes d'error.