



Col·legi Oficial
de Químics
de les Illes Balears

Departament de Química

XXII Olimpíada de Química a les Illes Balears



Associació de Químics
de les Illes Balears

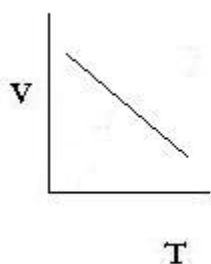
26 de Febrer de 2009

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.

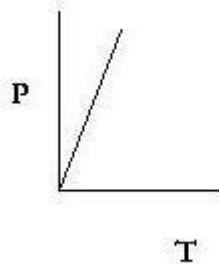
a. (25 %) Exercici Teòric (Preguntes multiresposta)

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.

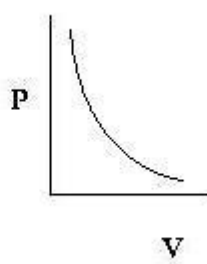
- El liti conté dos isòtops, ${}^6\text{Li}$ i ${}^7\text{Li}$, amb masses atòmiques 6,0151 i 7,0160. Els percentatges d'abundància són 7,42 i 92,58, respectivament. La massa atòmica per al liti és:
a) 6,089 b) 7,0160 c) 6,941 d) 6,616
- Quina de les següents afirmacions és falsa:
a) Volums iguals d'hidrogen i de diòxid de sofre, mesurats en condicions normals, tenen el mateix nombre de molècules.
b) Volums iguals de diòxid de carboni i metà, mesurats a les mateixes condicions de pressió i temperatura, tenen igual nombre d'àtoms de carboni.
c) El volum ocupat per 3 mols de clor molecular en condicions normals és de 67,2 litres.
d) El volum ocupat per un mol d'àtoms de qualsevol element gasós en condicions normals és de 11,2 litres.
- Quina de les següents representacions no es pot considerar en cap circumstància com un comportament d'un gas ideal?



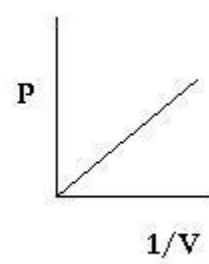
a)



b)



c)

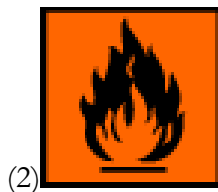
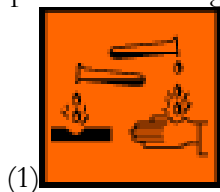


d)

4. Quants d'electrons desaparellats té l'ió ferrós al seu estat fonamental?
a) Cap b) Dos c) Quatre d) Sis
5. A partir de les següents energies d'enllaç en kJ/mol [$E(\text{C}=\text{O}) = 707$; $E(\text{O}=\text{O}) = 498$; $E(\text{H}-\text{O}) = 464$ i $E(\text{C}-\text{H}) = 414$], calcula l'entalpia de la reacció:

$$\text{CH}_4 (\text{g}) + 2 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$$

a) -519 b) 259 c) -618 d) -259
6. Quants de mols de sulfat de sodi s'han d'afegir a 500 mL d'aigua per obtenir una dissolució 2 M?
a) 0,5 b) 1 c) 2 d) 4
7. Quina és la concentració molar d'un àcid nítric del 60 % i de densitat 1,7 g/cm³?
a) 8,1 M b) 32,4 M
c) 16,2 M d) No es pot calcular
8. En un laboratori químic cal prendre mesures relatives a la seguretat com són, entre d'altres, portar ulleres i emprar peres de goma per pipetejar. El correcte etiquetatge dels productes químics és també una altra mesura imprescindible. Indiqueu quina és la informació que proporcionen els següents símbols:



- a) 1 irritant i 2 inflamable b) 1 tòxic i 2 explosiu
c) 1 corrosiu i 2 inflamable d) 1 corrosiu i 2 explosiu
9. Indica la frase correcta:
a) El nombre d'electrons de l'ió sodi és igual al nombre d'electrons del neó.
b) El nombre atòmic de l'ió sodi és igual al nombre atòmic del neó.
c) El nombre de protons de l'ió $^{23}\text{Na}^+$ és igual al nombre de protons de l'àtom de ^{22}Ne .
d) La massa atòmica de l'ió $^{23}\text{Na}^+$ és igual a la massa atòmica del ^{22}Ne .
10. D'acord amb la teoria mecanocuàntica, l'electró de l'àtom d'hidrogen al seu estat fonamental:
a) Està situat a una certa distància del nucli, calculable exactament, encara que de manera complexa.
b) Podria trobar-se a l'orbital 2s.
c) Hi ha una certa probabilitat que l'electró estigui a una determinada distància del nucli.
d) Té una energia igual a zero.

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

1. Un estudiant realitza la següent asseveració: “El compost XCl_2 no té moment dipolar, per tant, X pot ser: sofre o beril·li”. Indica, raonant-ho, si és correcte o no tal afirmació.
2. Explica els tipus d'enllaç en aquestes molècules: CH_3COOH ; CH_3Cl ; KNO_3 . Quin és l'estat d'agregació d'aquestes substàncies a temperatura ambient? Justifica la teva resposta.

c. (35 %) Exercici de problemes

1. El gas que està dins un recipient exerceix una pressió de 120 kPa. Es treu una certa quantitat del gas que ocupa 230 dm^3 a 100 kPa. El gas restant del recipient exerceix una pressió de 80 kPa. Totes les mesures s'han realitzat a la mateixa temperatura. Calcula el volum del recipient.
Dades: $1 \text{ atm} = 101.326 \text{ Pa}$ $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol}$
2. L'etilenglicol, $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$, o simplement glicol, és un líquid de densitat $1,115 \text{ g}/\text{cm}^3$ que s'utilitza com a dissolvent i anticongelant. Quin volum d'aquesta substància és necessari dissoldre per a preparar 750 mL d'una dissolució de glicol 0,250 M?
3. En encalentir dicromat amònic es produeix una reacció vigorosa en la qual es desprèn nitrogen, aigua i òxid de crom (III). Escribeu la reacció del procés i calcula la quantitat d'aquest òxid que es forma i el volum de nitrogen després en condicions normals de pressió i temperatura quan es descomposen 21,4 grams de dicromat amònic.

d. (20 %) Supòsit Pràctic

1. Un estudiant ha de preparar 1 litre d'una dissolució que contengui 10 g/L de cobalt (II). Quan cerca al magatzem una sal de cobalt per pesar la quantitat adient, es troba amb diverses sals de cobalt: $\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$; $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$ i $\text{CoSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$
 - a) Quina o quines podries utilitzar?. Justifica la resposta.
 - b) Calcula la quantitat a pesar i explica com preparar la dissolució (1 litre d'una dissolució de 10 g/L de Co (II)).Nota: Totes les sals són solubles en aigua.