



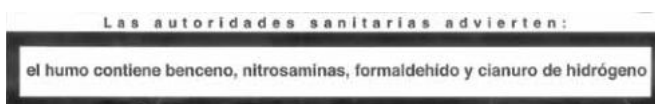
## Proves d'accés a la Universitat. Curs 2008-2009

### Química

#### Sèrie 1

Contesteu les preguntes 1, 2, 3, i la 4 i la 5 d'UNA de les dues opcions (A o B). En cap cas no podeu fer un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.

1. Tal com es fa constar en les advertències de les autoritats sanitàries espanyoles, el benzè ( $C_6H_6$ ) és un agent cancerigen que és present en el fum del tabac.



- 1.1. Calculeu la calor a pressió constant que s'alliberarà en la combustió d'1 mol de benzè líquid en condicions estàndard a 25 °C.  
[0,8 punts]
- 1.2. Definiu *entalpia de vaporització* d'una substància i calculeu l'entalpia de vaporització del benzè líquid en condicions estàndard a 25 °C i expresseu el resultat en  $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ .  
[1,2 punts]

DADES:

Temperatura = 25 °C	$H_2O(l)$	$CO_2(g)$	$C_6H_6(l)$	$C_6H_6(g)$
$\Delta H_f^\circ / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	-285,8	-393,5	49,0	82,9

Masses atòmiques relatives: H = 1,0; C = 12,0.

2. Els halògens són els elements del grup 17 i es caracteritzen perquè tenen set electrons en la capa de valència.

2.1. El tetraclorur de carboni o tetraclorometà,  $\text{CCl}_4$ , és un dissolvent orgànic apolar. Justifiqueu la geometria i l'apolaritat d'aquest compost a partir del model de la repulsió dels parells d'electrons de la capa de valència. Quin valor previsible tindran els angles d'enllaç?

[1 punt]

2.2. Pel que fa als enllaços C–Cl i C–F, raoneu quin d'ells tindrà una longitud d'enllaç més gran.

[0,5 punts]

2.3. El cloroform (triclorometà) és líquid a 5 °C, mentre que el bromoform (tribromometà) és sòlid a aquesta mateixa temperatura. Com justificaríeu aquest fet?

[0,5 punts]

DADES: C ( $Z = 6$ ); F ( $Z = 9$ ); Cl ( $Z = 17$ ); Br ( $Z = 35$ ).

9	18,998
<b>F</b>	
fluor	
[He] 2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup>	
17	35,453
<b>Cl</b>	
clor	
[Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup>	
35	79,904
<b>Br</b>	
brom	
[Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>	

3. L'àcid clorhídric concentrat que s'utilitza als laboratoris és una solució aquosa de clorur d'hidrogen, un gas altament corrosiu i irritant.

3.1. Al laboratori es disposa d'una solució d'àcid clorhídric concentrat del 34,90 % en massa i densitat  $1,175 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ . Calculeu la molaritat de l'àcid en aquesta solució.

[0,5 punts]

3.2. A partir d'aquest àcid clorhídric concentrat es preparen 500 mL d'una solució d'àcid clorhídric 0,045 M.

a) Calculeu el pH de la solució d'àcid clorhídric 0,045 M.

b) Calculeu el volum de la solució d'àcid clorhídric concentrat que cal per a preparar els 500 mL d'àcid clorhídric 0,045 M.

c) Expliqueu detalladament com prepararíeu aquesta solució i indiqueu les mesures de seguretat personal que adoptaríeu.

[1,5 punts]

DADES: Masses atòmiques relatives: H = 1,0; Cl = 35,5.



Pictograma de seguretat que figura en els envasos d'àcid clorhídric concentrat. Quan es destapa un flascó d'aquest àcid, s'escapen vapors corrosius de clorur d'hidrogen.

## Opció A

4. L'absència d'ions fluorur en la dieta afavoreix l'aparició de càries dental. Tanmateix, un excés d'aquests ions tampoc no és bo, ja que les dents esdevenen fràgils i es trenquen amb facilitat. Per això, les autoritats sanitàries recomanen que l'aigua destinada al consum humà tingui una concentració d'ions fluorur situada entre 1,0 i 1,5 mg · L<sup>-1</sup>.

4.1. Raoneu, efectuant els càlculs que siguin pertinents, si l'aigua saturada de fluorur de calci a 25 °C s'ajusta, pel que fa al contingut en fluorurs, a les recomanacions sanitàries indicades.

[1,4 punts]

4.2. Determineu la solubilitat del fluorur de calci en una solució 0,1 M de fluorur de sodi. Expressau el resultat en mols per litre.

[0,6 punts]

DADES: Constant producte de solubilitat,  $K_{ps}$ , del fluorur de calci a 25 °C =  $4,0 \cdot 10^{-11}$ .

Massa atòmica relativa: F = 19,0.

5. La cinètica és la part de la química que estudia la velocitat de les reaccions i els mecanismes mitjançant els quals es produeixen aquestes reaccions.

5.1. Les reaccions químiques entre substàncies sòlides generalment presenten unes velocitats de reacció molt més petites que les que assoleixen quan aquests mateixos sòlids estan dissolts. Expliqueu-ne la raó.

[0,8 punts]

5.2. La velocitat d'una reacció del tipus  $A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$  s'incrementa en augmentar la temperatura. Expliqueu-ne la raó.

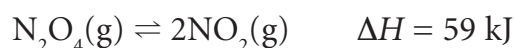
[0,6 punts]

5.3. Tot i que la reacció de combustió del butà és espontània des d'un punt de vista termodinàmic, quan hi ha una fuga d'aquest gas no es produeix la combustió del gas fins que no salta una guspira. Expliqueu-ne la raó.

[0,6 punts]

## Opció B

4. A 298,15 K, el tetraòxid de dinitrogen es descompon i forma diòxid de nitrogen segons la reacció següent:



- 4.1. Els òxids de nitrogen com ara el  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  i el  $\text{NO}_2(\text{g})$  es formen en els tubs d'escapament dels vehicles i són uns dels gasos responsables del boirum (*smog*) urbà. D'altra banda, el  $\text{NO}_2(\text{g})$  té un efecte irritant en les mucoses respiratòries molt superior al del  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ .

Raoneu, considerant com afecta la temperatura en l'equilibri de descomposició del  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ , si és previsible que un boirum amb  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  i  $\text{NO}_2(\text{g})$  sigui més irritant a l'estiu que a l'hivern, o bé a l'inrevés.

[0,5 punts]

- 4.2. En un recipient de 2 L de capacitat es disposa una certa quantitat de  $\text{N}_2\text{O}_4$  i s'escalfa el sistema fins a 298,15 K. Sabent que s'assoleix l'equilibri químic quan la pressió total dins el recipient és 1,00 atm i la pressió parcial del  $\text{N}_2\text{O}_4$  és 0,70 atm, calculeu:

**a)** El valor de  $K_p$  a 298,15 K.

[1 punt]

**b)** El nombre de mols de cadascun dels gasos en l'equilibri.

[0,5 punts]

DADES:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ .



Els òxids de nitrogen són responsables de l'anomenat boirum urbà. D'entre aquests òxids, el  $\text{NO}_2$  és el més irritant per a les vies respiratòries de les persones.

5. Qüestions d'elecció múltiple.

De les quatre qüestions següents, trieu l'ÚNICA resposta que considereu vàlida (no cal justificar-la).

Escriviu les respostes directament en el quadern. Indiqueu el número de la qüestió i, al costat, la lletra que precedeix la resposta que considereu correcta (*a*, *b*, *c* o *d*).

[0,5 punts per cada resposta correcta; -0,17 punts per cada resposta incorrecta. Per les qüestions no contestades no hi haurà cap descompte.]

5.1. En una pila Daniell ( $\text{Zn} | \text{Zn}^{2+} || \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$ ):

- a*) els electrons circulen pel pont salí des del càtode cap a l'ànode.
- b*) els electrons circulen pel conductor metàl·lic des del càtode cap a l'ànode.
- c*) els electrons circulen pel conductor metàl·lic des de l'ànode cap al càtode.
- d*) la concentració dels ions  $\text{Cu}^{2+}$  augmenta a mesura que la pila genera corrent.

5.2. Indiqueu quin dels compostos següents es pot obtenir a partir dels seus elements en condicions estàndard.

DADES:  $E^\circ(\text{Cl}_2 | \text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{I}_2 | \text{I}^-) = 0,54 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Ag}^+ | \text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$ ;  
 $E^\circ(\text{Au}^{+3} | \text{Au}) = 1,40 \text{ V}$ .

- a*) Clorur de plata.
- b*) Iodur de plata.
- c*) Clorur d'or(III).
- d*) Iodur d'or(III).

5.3. Quina de les condicions següents donarà lloc a una reacció espontània a qualsevol temperatura?

- a*)  $\Delta H_{\text{reacció}} > 0$  i  $\Delta S_{\text{reacció}} < 0$
- b*)  $\Delta H_{\text{reacció}} > 0$  i  $\Delta S_{\text{reacció}} > 0$
- c*)  $\Delta H_{\text{reacció}} < 0$  i  $\Delta S_{\text{reacció}} > 0$
- d*)  $\Delta H_{\text{reacció}} < 0$  i  $\Delta S_{\text{reacció}} < 0$

5.4. En el procés de congelació de l'aigua a temperatura constant

- a*) es produeix una disminució de l'entropia del sistema, ja que la solidificació és un procés endotèrmic.
- b*) es produeix un increment de l'entropia del sistema, ja que la solidificació és un procés exotèrmic.
- c*) es produeix una disminució de l'entropia del sistema, ja que l'estat líquid és menys ordenat que l'estat sòlid.
- d*) no es produeix cap canvi d'entropia, ja que la temperatura es manté constant.





