



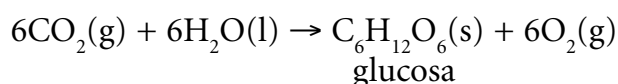
## Proves d'accés a la Universitat. Curs 2006-2007

# Química

## Sèrie 3

Contesteu les preguntes 1, 2, 3, i la 4 i la 5 d'UNA de les dues opcions (A o B). En cap cas podeu fer un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.

1. A través de la fotosíntesi, els vegetals fabriquen sucres a partir de l'aigua i el diòxid de carboni de l'aire segons la reacció simplificada següent:



- 1.1. Calculeu la  $\Delta H^\circ$  d'aquesta reacció.

[0,5 punts]

- 1.2. Calculeu la  $\Delta S^\circ$  d'aquesta reacció i argumenteu, fent servir criteris termodinàmics, per què és impossible que els vegetals puguin dur a terme la fotosíntesi en condicions estàndard a 25 °C sense una aportació d'energia des d'una font externa.

[0,5 punts]

- 1.3. La combustió regulada dels sucres és la font d'energia més important en els éssers vius. Calculeu la  $\Delta H$  corresponent a la combustió de 25,00 g de glucosa, en condicions estàndard a 25 °C, i raoneu si la combustió de la glucosa serà un procés espontani o no des d'un punt de vista termodinàmic. Expliqueu per què la glucosa no entra en combustió d'una manera espontània.

[1 punt]

DADES: Massa molecular de la glucosa = 180,0.

Temperatura = 25 °C	CO <sub>2</sub> (g)	H <sub>2</sub> O(l)	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> (s)	O <sub>2</sub> (g)
$\Delta H_f^\circ / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	-393,5	-285,9	-1274,4	
$S_M^\circ / \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	213,7	69,9	212,0	205,1

2. L'àcid acètic és un àcid monopròtic feble que prové de l'oxidació de l'etanol (alcohol etílic) i es troba en el vinagre de vi.

Valorem 15 mL d'una solució d'àcid acètic amb una solució de NaOH 0,860 M, i la corba de valoració obtinguda és la que es representa en la figura.

- 2.1. Calculeu la molaritat de la solució d'àcid acètic.

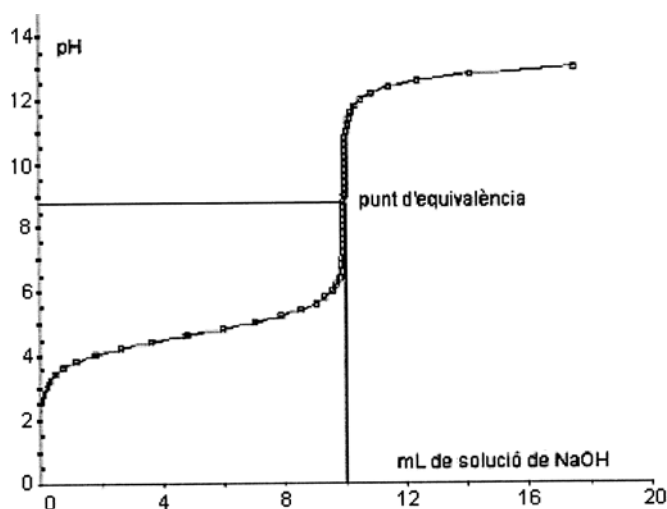
[0,4 punts]

- 2.2. Observeu la corba, indiqueu el pH de la solució d'àcid acètic i calculeu el grau d'ionització de l'àcid en aquesta solució.

[0,8 punts]

- 2.3. Calculeu la constant d'acidesa,  $K_a$ , de l'àcid acètic.

[0,8 punts]



3. La síntesi de l'amoníac pel procés de Haber-Bosch ve expressada per la reacció següent:



En un recipient de 2 L i a 400 K es troben en equilibri 0,80 mol d'amoníac, 0,40 mol de nitrogen i 0,50 mol d'hidrogen.

- 3.1 Calculeu la constant d'equilibri  $K_c$  de la reacció a 400 K.

[0,6 punts]

- 3.2. Establiu la geometria molecular de l'amoníac, raoneu el valor previsible del seu angle d'enllaç i argumenteu, a partir de la polaritat de la molècula, si l'amoníac serà soluble en aigua o no.

[1 punt]

- 3.3. L'any 1918, donada la importància industrial de l'amoníac, Haber fou guardonat amb el Premi Nobel de Química pel procés de síntesi que du el seu nom. Indiqueu els principals usos i aplicacions industrials de l'amoníac.

[0,4 punts]

DADES: H(Z = 1); N(Z = 7); O(Z = 8).

## Opció A

4. Quan es fa l'electròlisi en una solució d'una sal soluble d'un metall divalent, fent passar un corrent de 3,00 A durant cinc hores, es dipositen 18,29 g de metall.

4.1. Calculeu la massa atòmica del metall.

[1 punt]

4.2. Indiqueu el nom de l'elèctrode on es diposita el metall, escriviu la reacció que hi té lloc i raoneu si es tracta d'una oxidació o d'una reducció.

[0,5 punts]

4.3. Tenint present el que representa la constant de Faraday, calculeu, expressant el resultat en coulombs, la càrrega de l'ió divalent del metall.

[0,5 punts]

DADES: Constant de Faraday =  $F = 96\,500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ .

5. Responen a les qüestions següents:

5.1. Escalfem el gas d'un cilindre metàl·lic vertical dotat d'un pistó de 3 kN de pes i el pistó es desplaça 20 cm. Considerant que la calor absorbida pel gas ha estat de 40 J, calculeu la variació d'energia interna del gas.

[0,5 punts]

5.2. Quin significat físic té l'energia interna d'un sistema?

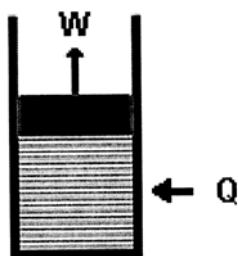
[0,5 punts]

5.3. Què vol dir que l'energia interna és una funció d'estat?

[0,5 punts]

5.4. Es pot determinar l'energia interna d'un sistema? Raoneu la resposta.

[0,5 punts]



## Opció B

4. Atesa l'abundància en l'aigua de mar, on majoritàriament es troba en forma de clorur, el magnesi és un element pràcticament inesgotable. A la mar Morta, per exemple, amb unes aigües amb un elevat contingut en sals minerals, la concentració de  $\text{Mg}^{2+}$  és  $44,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ .

4.1. A  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  anem afegint, gota a gota, a 1 L d'aigua procedent de la mar Morta, una solució concentrada d'hidròxid de sodi fins a arribar a un  $\text{pH} = 12,0$ . Considerant que el volum de la solució afegida és negligible, calculeu la molaritat de l'ió  $\text{Mg}^{2+}$  a aquest  $\text{pH}$  i la massa d'hidròxid de magnesi que haurà precipitat.

[1,5 punts]

4.2. Expliqueu com podríeu dissoldre, mitjançant procediments químics, un precipitat d'hidròxid de magnesi. Escriviu la reacció corresponent.

[0,5 punts]

DADES:  $K_{\text{ps}}$  (hidròxid de magnesi,  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ) =  $3,4 \cdot 10^{-11}$ .

Masses atòmiques: H = 1,0; O = 16,0; Mg = 24,3.

## 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 les depilacions amb cera es diu que, encara que estiguin a la mateixa temperatura, les cremades provocades per la cera líquida són més doloroses que les provocades per la cera sòlida. Considerant que la cera de depilació presenta un comportament semblant al d'una substància pura, podem dir que:
- a*) l'afirmació no és certa, perquè les dues substàncies estan a la mateixa temperatura.
  - b*) l'afirmació és certa, perquè la cera líquida és menys densa que la sòlida.
  - c*) l'afirmació no és certa, perquè els líquids es refreden més ràpidament que els sòlids.
  - d*) l'afirmació és certa, perquè els processos de solidificació són exotèrmics.
- 5.2.** Considerant la naturalesa dels enllaços intermoleculars que s'estableixen en cada cas, l'ordre de major a menor temperatura d'ebullició dels compostos següents en estat líquid és:
- a*) etanol, H<sub>2</sub>O, metà, butà.
  - b*) H<sub>2</sub>O, etanol, butà, metà.
  - c*) metà, H<sub>2</sub>O, butà, etanol.
  - d*) metà, etanol, butà, H<sub>2</sub>O.
- 5.3.** Pel que fa a l'energia d'ionització,
- a*) augmenta a mesura que augmenta el nombre atòmic de l'element.
  - b*) disminueix a mesura que augmenta el nombre atòmic de l'element.
  - c*) en el cas dels metalls alcalins augmenta a mesura que augmenta el nombre atòmic de l'element.
  - d*) en el cas dels halògens disminueix a mesura que augmenta el nombre atòmic de l'element.
- 5.4.** Indiqueu la resposta **incorrecta** de les afirmacions següents:  
Un catalitzador és una substància química que intervé en una reacció
- a*) incrementant-ne la velocitat.
  - b*) rebaixant-ne l'energia d'activació.
  - c*) rebaixant-ne l'energia de Gibbs.
  - d*) proporcionant un mecanisme alternatiu perquè la reacció evolucioni de manera més ràpida.





