



Prova d'accés a la Universitat (2013)

Química

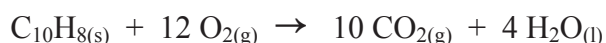
Model 2

Contesta una opció de les dues proposades. Utilitza la taula periòdica adjunta. Pots usar la calculadora.

La puntuació màxima de cada pregunta està indicada a l'inici de la pregunta. La nota de l'examen és la suma de les puntuacions.

OPCIÓ A

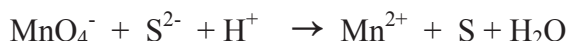
1. (2 punts) La combustió completa del naftalè ($C_{10}H_8$) genera diòxid de carboni i aigua com s'indica a la següent reacció química ajustada:



- Determina l'entalpia estàndard de combustió del naftalè a partir de les dades d'entalpies estàndard de formació.
- Calcula el volum de diòxid de carboni que es genera en la combustió completa d'1 gram de naftalè, mesurat a 900 mm Hg i 400 °C.

Dades: $\Delta H_f^0 [CO_{2(g)}] = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_f^0 [H_2O_{(l)}] = -285,8 \text{ kJ/mol}$,
 $\Delta H_f^0 [C_{10}H_{8(s)}] = -149,6 \text{ kJ/mol}$, i 1 atm = 760 mm Hg.

2. (2 punts) Donada la següent reacció iònica redox:



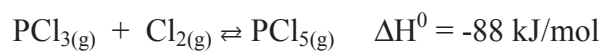
- Ajusta la reacció iònica pel mètode de l'ió-electró.
- Quina és l'espècie oxidant?
- Per valorar 30,0 ml de sulfur de sodi (Na_2S) 1,5 M s'han utilitzat 7,0 mL de permanganat de potassi ($KMnO_4$). Determina la molaritat del permanganat emprat.

3. (2,5 punts)

- Anomena els següents àcids: CH_3COOH , $HClO_2$ i HF
- Considerant els valors de K_a , a igual concentració, quin àcid presenta una dissolució aquosa amb un menor valor de pH? Raona la resposta. Dades: $K_a(CH_3COOH) = 10^{-5}$, $K_a(HClO_2) = 10^{-2}$; $K_a(HF) = 10^{-4}$.
- El HF té una temperatura d'ebullició de 19 °C, mentre que el HCl la té de -85 °C. Pots explicar aquesta diferència de temperatures?

4. (2,5 punts)

El triclorur de fòsfor reacciona amb el clor molecular per donar pentaclorur de fòsfor, segons la següent reacció:



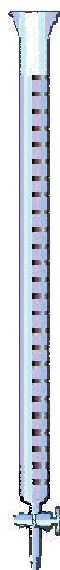
- Explica com es modificarà l'equilibri si s'augmenta la temperatura.
- És cert que l'equilibri no es modifica per una disminució de la pressió total?
Raona la resposta
- Es pot afirmar que la reacció és espontània a qualsevol temperatura? Raona la resposta
- Explica la geometria i la polaritat de la molècula de $\text{PCl}_{3(\text{g})}$.

5. (1 punt) Indica el nom i la utilitat del següent material de laboratori:

a)



b)



OPCIÓ B

1. (2 punts)

- L'àcid benzoic (PM 122 g/mol i $K_a = 6,28 \cdot 10^{-5}$) és un bon conservant d'aliments. Determina el pH d'una dissolució d'àcid benzoic de concentració 6 g/L.
- Es tenen dues dissolucions separades: una de clorur de sodi i una altra d'acetat de sodi. Com seran les dissolucions: àcides, bàsiques o neutres? Raona la resposta.

2. (2,5 punts) A 130 °C l'hidrogencarbonat de sodi, $\text{NaHCO}_{3(s)}$, es descompon parcialment segons l'equilibri següent:



S'introdueixen 100 g de $\text{NaHCO}_{3(s)}$ en un recipient tancat de 2 L de capacitat, en el qual prèviament s'ha fet el buit, i s'escalfa a 130 °C fins a assolir l'equilibri químic.

- Calcula el valor de K_c a 130 °C.
- Calcula la pressió total al recipient a la mateixa temperatura.
- Si el volum del recipient fos de 20 L, quants de mols de CO_2 hi hauria a l'equilibri?
- Calcula el valor de K_p de la següent reacció a 130 °C:

$$\text{Na}_2\text{CO}_{3(s)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NaHCO}_{3(s)}$$

3. (1 punt) L'Augmentine s'utilitza per al tractament d'infeccions bacterianes. Conté amoxicilina i àcid clavulànic.

- Indica el nom de dos grups funcionals presents a la molècula d'amoxicilina (vegeu la figura 1).
- Cada comprimit d'Augmentine conté 500 mg d'amoxicilina ($\text{C}_{16}\text{H}_{17}\text{O}_5\text{N}_2\text{S}$) i 125 mg d'àcid clavulànic (vegeu la figura 2). Tenint en compte que la posologia habitual en un adult és d'un comprimit cada vuit hores durant una setmana, quants de mols d'amoxicilina haurà pres un adult durant aquesta setmana?

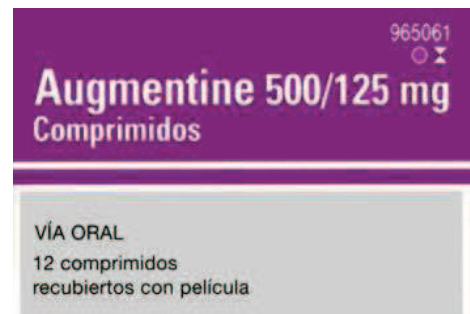
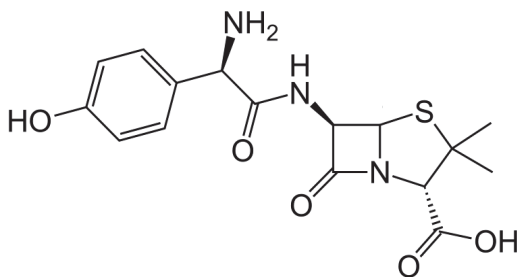
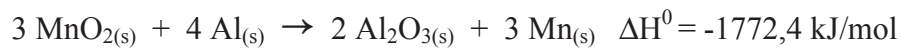


Figura 1. Estructura química de l'amoxicilina. Figura 2. Fotografia d'una capsula d'Augmentine.



4. **(2,5 punts)** El diòxid de manganès reacciona amb l'alumini segons la següent reacció ajustada:



- a) Indica el nombre d'oxidació del manganès a les espècies MnO_2 i Mn .
 - b) Quina és l'espècie oxidant? Raona la resposta.
 - c) Quina és l'espècie reductora? Raona la resposta.
 - d) Calcula l'energia que es desprèn quan es posa a reaccionar, en les mateixes condicions, 50 g de $\text{MnO}_{2(s)}$ amb 50 g de $\text{Al}_{(s)}$.
5. **(2,0 punts)** Siguin els següents composts: SiO_2 , MgCl_2 , i CCl_4 . Respon raonadament les preguntes següents:
- a) Quin compost és soluble en benzè?
 - b) Quines forces s'han de superar per dissoldre $\text{MgCl}_{2(s)}$ en aigua?
 - c) Quines forces s'han de superar per evaporar $\text{CCl}_{4(l)}$?
 - d) Quin compost és el més dur dels tres?