



Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2011)

Química

Criteris específics de correcció

Model 1

- Per poder avaluar una pregunta, la resposta ha de ser raonada. No es valorarà cap resposta sense l'explicació / la justificació corresponent (si aquesta es demana explícitament). No val només posar el resultat final!
- A la pregunta 1, les respostes incorrectes descompten la puntuació de l'apartat corresponent.
- Les preguntes numèriques (2 i 3), en cas de resultat incorrecte, es podran qualificar fins al 80 per cent de la nota màxima, sempre que els plantejaments siguin correctes, ordenats i clarament explicats.
- Si a la resposta d'una pregunta —numèrica o teòrica— s'hi detecten errors de concepte, contradiccions o absurds, encara que la resposta final sigui correcta, la pregunta es qualificarà amb un 0.



Aferrau una etiqueta identificativa
amb codi de barres

Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2011)

Química

Model 1

Contestau les preguntes següents, incloeu en la resposta les explicacions i els raonaments que justifiquin la forma de solucionar-les. Podeu utilitzar la calculadora i consultar la taula periòdica si ho considereu necessari. **La primera pregunta és tipus test, s'ha de contestar al mateix full, i les respostes errònies descompten. Les preguntes 2 i 3 s'han de contestar en un full a part. (L'examen inclou una taula periòdica.)**

1. Triau l'opció correcta:

(qüestions: **a**, 0,5 punts; **b**, 0,5 punts; **c**, 0,5 punts; **d**, 0,5 punts; **e**, 1 punt; **f**, 1 punt i **g**, 1 punt. Total: 5 punts. Les respostes errònies descompten la seva puntuació)

a. Quants ml d'àcid clorhídric 2M hem d'utilitzar per neutralitzar 50 ml de KOH 0,2M?

ml

ml

ml

ml

Justifica la resposta a l'espai indicat

b. Quin pH aproximat creus que tindria una dissolució de KOH 10^{-9} M?

c. Segons la teoria de Brønsted i Lowry, és una substància que cedeix ions H_3O^+

d. Calcula la $[H_3O^+]$ i $[OH^-]$ existent al HCl 0,1M.

e. Parlem del potassi (${}^{39}_{19}K$)...

i) Per què és més estable el K^+ que el K^- ?

ii) El potassi tindrà una energia d'ionització alta (15,0 eV) o baixa (4,0 eV)?
Per què?

Aferrau la capçalera d'examen un
cop acabat l'exercici

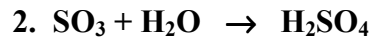


iii) Indicau quins d'aquests àtoms són isòtops: $^{16}_8\text{A}$, $^{18}_8\text{B}$, $^{17}_8\text{C}$, $^{16}_9\text{D}$, $^{16}_7\text{E}$ i $^{17}_7\text{F}$.

Per què?

Són isòtops: Perquè

f. A la pluja àcida es forma, entre d'altres, àcid sulfúric, a partir de les reaccions que s'indiquen: **1. $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$**



Iguala les reaccions:

Hi ha alguna reacció redox?	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
-----------------------------	----	--------------------------	----	--------------------------

...quina: la reacció **1**, la **2**, ambdues o cap?

Per què?

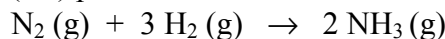
En cas afirmatiu,	1	2	1	2		
L'espècie que s'oxida és	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'oxidant és	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'espècie que es redueix és	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El reductor és	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

g. Indicau quines d'aquestes propietats són característiques d'un enllaç (només posau la lletra corresponent)

Iònic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Metà·lic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- a) Formen xarxes cristal·lines d'anions i cations.
- b) Tots els seus àtoms estan ionitzats i els seus electrons perduts els envolten formant un núvol electrònic.
- c) Són bons conductors de l'electricitat.
- d) Són bons conductors del calor.
- e) En estat fos o dissolt són conductors de l'electricitat.
- f) Són solubles en aigua.
- g) Són durs, però també trencadissos i poc flexibles.

2. La constant d'equilibri (K_c) per a la reacció:



és $2,37 \cdot 10^{-3}$ a 1000 K. Si tenim un sistema en equilibri, a aquesta temperatura amb les espècies indicades, quina ha de ser la concentració de NH_3 si la de nitrogen és 2,00 mol/l i la d'hidrogen és 3 mol/l? Quina concentració de nitrogen és necessària per produir 1 mol/l d'amoniac si mantenim la d'hidrogen a 3 mol/l?

(2,5 punts)

3. Donades les següents dades per a la vaporització de l'aigua a la pressió d'1 atmosfera: **$\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$** ; $\Delta H = 44,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta S = 119 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; i suposant els valors d'entalpia i d'entropia independents de la temperatura, esbrina si el procés és espontani a 0, 100 i 200 °C. Quin estat de l'aigua és més estable a cada temperatura?



Prova d'accés a la Universitat per als més grans de 25 anys (2011)

Química

Solucions

Model 1

1. (5 punts)
- 1a Hem d'aplicar: $V \cdot N = V' \cdot N'$. Per tant, en necessitam **5 ml**
- 1b Tindrà un pH aproximat de **7**
- 1c **Àcid**
- 1d L'àcid clorhídric està totalment dissociat, per la qual cosa $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-1}$.
Per altra banda, $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$; $[\text{OH}^-] = K_w/[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14}/10^{-1} = 10^{-13}$
- 1e i) configuració electrònica del K^+ : $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$
configuració electrònica del K^- : $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2$
El K^+ té la configuració de gas noble (octet complet)
- ii) L'àtom perdrà fàcilment un electró per adquirir la configuració de gas noble, i, per tant, ha de tenir una **baixa energia d'ionització**.
- iii) **Són isòtops:** $^{16}_8\text{A}$, $^{18}_8\text{B}$ i $^{17}_8\text{C}$. Tenen el mateix nombre de protons (nombre atòmic) i diferent nombre de neutrons (massa atòmica)
- 1f Reaccions igualades: **1. $\text{SO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$; 2. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$**
Només la reacció 1 és redox perquè hi ha canvi a l'estat d'oxidació de certs àtoms. Així, el SO_2 [S(+4)] passa a SO_3 [S(+6)], és a dir, s'oxida. Per altra banda, el O_2 [O(0)] es redueix en el SO_3 [O(-2)]
L'espècie que s'oxida és el SO_2 i l'espècie que es redueix és el O_2
L'oxidant és el O_2 i el reductor és el SO_2 .
- 1g **Iònic: a), e); f); g) Metàl·lic: b); c); d)**
2. (2,5 punts)
- Reacció d'equilibri: $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$; $K_c = 2,37 \cdot 10^{-3}$ (a 1000 K), i K_c és:
- $$K_c = 2,37 \cdot 10^{-3} = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{[\text{NH}_3]^2}{(2)(3)^3}; [\text{NH}_3] = \sqrt{54 \cdot 2,37 \cdot 10^{-3}} = \mathbf{0,358 \text{ mol/l}}$$
- Per altra banda, si volem obtenir 1 mol/l de NH_3 , necessitarem...
- $$K_c = 2,37 \cdot 10^{-3} = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{[1]^2}{[\text{N}_2](3)^3}; [\text{N}_2] = \frac{1}{2,37 \cdot 10^{-3} \cdot (3)^3} = \mathbf{15,63 \text{ mol/l}}$$
3. (2,5 punts)
- Estudiam el procés $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, que serà espontani quan $\Delta G < 0$.
Per altra banda, $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$:
- $T = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ (273 K); $\Delta G = 44,3 \text{ kJ/mol} - 273 \cdot 0,119 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} = \mathbf{11,8 \text{ kJ/mol}}$
A 0 °C, el procés espontani és l'invers ($\Delta G > 0$), és a dir, la condensació del vapor d'aigua. L'estat estable és l'aigua líquida.
- $T = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ (373 K); $\Delta G = 44,3 \text{ kJ/mol} - 373 \cdot 0,119 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} = \mathbf{0 \text{ kJ/mol}}$
A 100 °C, el sistema es troba en equilibri ($\Delta G = 0$); ambdós estats són estables, i petites variacions desplacen l'equilibri en un o en un altre sentit.
- $T = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ (473 K); $\Delta G = 44,3 \text{ kJ/mol} - 473 \cdot 0,119 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} = \mathbf{-11,9 \text{ kJ/mol}}$
A 200 °C, la vaporització és espontània ($\Delta G < 0$), és a dir, l'estat estable és el vapor d'aigua.

(2,5 punts)