



Prova d'accés a la Universitat (2014)

Química

Model 3

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. (1,0 punt) En un laboratori de química s'ha valorat una dissolució 0,1M d'un àcid monopròtic (AH) amb NaOH 0,1 M. Per realitzar la valoració s'ha utilitzat un pH-metre (figura 1) que permet determinar el pH de la dissolució. Amb les dades de la taula 1 s'ha determinat que el volum d'equivalència és de 25 mL.

- Indica, justificadament, si l'àcid valorat és fort o feble.
- Si es fes una altra vegada la mateixa valoració sense l'ajut del pH-metre, quin indicador es podria utilitzar per determinar el punt d'equivalència?, el blau de bromofenol, que té un interval de viratge entre 3,0 i 4,6, o el blau de timol, que el té entre 8,0 i 9,6? Raona la resposta.



Figura 1. Fotografia d'un pH-metre

Taula 1. Dades de la valoració àcid base.

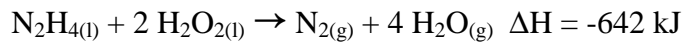
Volum addicionat de NaOH (mL)	pH
0	2,87
5	4,14
10	4,57
15	4,92
20	5,35
25	8,72
30	11,96
40	12,36
50	12,52

2. (2,5 punts)

- Escriu la configuració electrònica de l'element Br en el seu estat fonamental i del seu ió més estable.
- És cert que l'ió sodi (Na^+) té major radi que el sodi (Na). Raona la resposta.
- Indica raonadament el tipus d'enllaç format a la molècula de Br_2 .
- Quin tipus d'enllaç s'ha de superar per fondre $\text{Na}_{(s)}$? Raona la resposta.



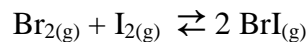
3. (2 punts) La reacció de la hidrazina (N_2H_4) amb el peròxid d'hidrogen s'utilitza en la propulsió de coets i segueix l'equació termoquímica següent:



- Calcula el volum de $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ format a $600 \text{ }^\circ\text{C}$ i 650 mmHg en reaccionar 16 g d'hidrazina amb la quantitat adequada de H_2O_2 .
- Calcula l'entalpia de formació estàndard de la hidrazina líquida.

Dades: $\Delta H_f^0 [\text{H}_2\text{O}_{2(l)}] = -188 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^0 [\text{H}_2\text{O}_{(g)}] = -242 \text{ kJ/mol}$;
 $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$.

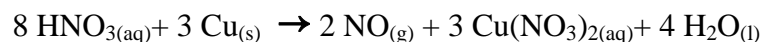
4. (2 punts) En un recipient tancat i buit de 500 mL s'introdueixen $1,0 \text{ mol}$ de $\text{Br}_{2(g)}$ i $1,0 \text{ mol}$ de $\text{I}_{2(g)}$. S'eleva la temperatura a $150 \text{ }^\circ\text{C}$ i s'assoleix el següent equilibri químic:



En arribar a l'equilibri químic s'observa la formació d' $1,8 \text{ mols}$ de $\text{BrI}_{(g)}$.

- Calcula el valor de K_c a $150 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Determina el valor de K_p per a aquest equilibri a $150 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Com s'afecta l'equilibri per una disminució del volum total? Raona la resposta.
- Si inicialment s'introdueix un catalitzador dins la mescla de reacció, és cert que es tardarà més temps per assolir l'equilibri químic?

5. (2,5 punts) Quan es mescla coure amb àcid nítric aquós té lloc la següent reacció redox ajustada:



- Indica el nombre d'oxidació del nitrogen a les espècies químiques HNO_3 i NO .
- Quina és l'espècie oxidant? Raona la resposta.
- Quin volum d'àcid nítric $0,20 \text{ M}$ farà falta per dissoldre $0,64 \text{ g}$ de $\text{Cu}_{(s)}$?
- Quin volum de HNO_3 $5,0 \text{ M}$ es necessitaria per preparar 250 mL de HNO_3 $0,2 \text{ M}$?
Indica el material de vidre necessari per preparar la dissolució de HNO_3 $0,2 \text{ M}$.



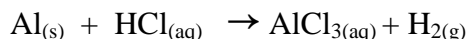
OPCIÓ B

1. (2,0 punts) La formació d'amoníac té lloc a través de la següent equació termoquímica ajustada:



- Justifica el signe (positiu o negatiu) que probablement tindrà la variació d'entropia en aquesta equació.
- Indica si el procés serà espontani a qualsevol temperatura.
- Per què al procés Haber per a l'obtenció industrial de l'amoníac s'utilitzen pressions elevades, entre 200 i 500 atm?
- Sabent que el valor de K_p és d' $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ atm}^{-2}$ a 500 K, determina el valor de K_c a la mateixa temperatura.

2. (2,5 punts) Donada la reacció següent:



- Escriu i ajusta la reacció iònica i molecular pel mètode de l'ió-electró.
- Calcula el volum de H_2 que es desprèn a 40°C i 1 atm quan reacciona 1 mol de $\text{Al}_{(\text{s})}$ amb 250 mL de HCl 1,0 M.
- És cert que l'alumini té major tendència a oxidar-se que el coure? Raona la resposta. Dades: $E^0(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67 \text{ V}$; $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$.

3. (2,0 punts) L'àcid fluoroacètic (CH_2FCOOH) és un àcid monopròtic que es troba en certes plantes verinoses. Se sap que una dissolució 0,318 M d'aquest àcid té un pH d'1,56 a 25°C .

- Determina el grau d'ionització d'aquest àcid a la dissolució 0,318 M.
- Calcula la constant d'acidesa d'aquest àcid i la constant de basicitat de la seva base conjugada a 25°C .
- Es vol preparar 1,0 L de dissolució de HCl que tingui el mateix pH que la dissolució d'àcid fluoroacètic. Quin volum (mL) d'una dissolució 2,0 M de HCl s'ha de menester per preparar 1,0 L d'aquesta dissolució?

4. (2,5 punts)

- És cert que el NaF condueix el corrent elèctric en estat sòlid i en estat fos? Justifica la resposta.
- El I_2 i el NaCl són sòlids a temperatura ambient. Quin dels dos composts presenta una major temperatura de fusió? Justifica la resposta.
- Explica la geometria i la polaritat de la molècula de Cl_2O .

5. (1 punt)

- Què és l'efecte hivernacle?
- Enumera dues possibles mesures per reduir l'efecte hivernacle.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Ia	IIa	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	VIII			IB	IIb	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	0
1	1 H 1,00794																	2 He 4,0026
2	3 Li 6,941	4 Be 9,0122											5 B 10,811	6 C 12,0107	7 N 14,0067	8 O 15,9994	9 F 18,9984	10 Ne 20,1797
3	11 Na 22,9898	12 Mg 24,3050											13 Al 26,9815	14 Si 28,0855	15 P 30,9738	16 S 32,066	17 Cl 35,4527	18 Ar 39,948
4	19 K 39,0983	20 Ca 40,078	21 Sc 44,9559	22 Ti 47,867	23 V 50,9415	24 Cr 51,9961	25 Mn 54,9380	26 Fe 55,845	27 Co 58,9332	28 Ni 58,6934	29 Cu 63,546	30 Zn 65,39	31 Ga 69,723	32 Ge 72,61	33 As 74,9216	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,80
5	37 Rb 85,4678	38 Sr 87,62	39 Y 88,9059	40 Zr 91,224	41 Nb 92,9064	42 Mo 95,94	43 Tc (98,9063)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,905	46 Pd 106,42	47 Ag 107,8682	48 Cd 112,411	49 In 114,818	50 Sn 118,710	51 Sb 121,760	52 Te 127,60	53 I 126,9045	54 Xe 131,29
6	55 Cs 132,905	56 Ba 137,327	57 * La 138,906	72 Hf 178,49	73 Ta 180,948	74 W 183,84	75 Re 186,207	76 Os 190,23	77 Ir 192,217	78 Pt 195,078	79 Au 196,967	80 Hg 200,59	81 Tl 204,383	82 Pb 207,2	83 Bi 208,980	84 Po (208,98)	85 At (209,99)	86 Rn (222,02)
7	87 Fr (223,02)	88 Ra (226,03)	89 * Ac (227,03)	104 Rf (261,11)	105 Db (262,11)	106 Sg (263,12)	107 Bh (264,12)	108 Hs (265,13)	109 Mt (268)	110 Uun (269)	111 Uuu (272)	112 Uub (277)	113 Uut ()	114 Uuq (285)	115 Uup ()	116 Uuh (289)	117 Uus ()	118 Uuo (293)

58 Ce 140,116	59 Pr 140,908	60 Nd 144,24	61 Pm (144,913)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,964	64 Gd 157,25	65 Tb 158,925	66 Dy 162,50	67 Ho 164,930	68 Er 167,26	69 Tm 168,934	70 Yb 173,04	71 Lu 174,967
90 Th 232,038	91 Pa 231,036	92 U 238,029	93 Np (237,048)	94 Pu (244,06)	95 Am (243,06)	96 Cm (247,07)	97 Bk (247,07)	98 Cf (251,08)	99 Es (252,08)	100 Fm (257,10)	101 Md (258,10)	102 No (259,10)	103 Lr (262,11)

Constants: $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 8,3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$