

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 punt) En una revista d'enologia s'ha publicat la informació següent: «L'acidesa és un paràmetre important en l'elaboració d'un vi, ja que en determina l'estabilitat i les propietats organolèptiques. En general, el pH dels vins blancs es troba al voltant de 3,0; mentre que en la majoria de vins negres es troba a l'interval de 3,4-3,6. D'altra banda, els àcids més importants que sorgeixen en les distintes etapes de fermentació dels vins són l'àcid màlic, el succínic i el tartàric». Respon de manera raonada a les preguntes següents:

- És cert que l'augment de mitja unitat de pH (de 3,0 a 3,5) en el vi suposa que la concentració de H_3O^+ ha disminuït 10 vegades?
- A la taula 1 s'indica la primera constant de dissociació (K_{a1}) d'àcids dipròtics presents als vins. Es pot afirmar que l'àcid succínic és el més feble dels àcids presents als vins?



Figura 1. Anàlisi de vi negre en un laboratori.

Taula 1. Constants d'acidesa (K_{a1}) a 25 °C d'àcids dipròtics presents als vins

	K_{a1}
Àcid màlic	$3,50 \cdot 10^{-4}$
Àcid succínic	$6,30 \cdot 10^{-5}$
Àcid tartàric	$1,00 \cdot 10^{-3}$

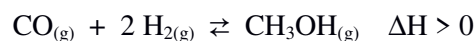
2. (2,5 punts) Considera els elements A, B i C, amb nombres atòmics 9, 11 i 55, respectivament. Respon de manera raonada a les preguntes següents:

- Quin dels tres elements presenta un major radi atòmic?
- És cert que el segon potencial d'ionització de l'element A és major que el segon potencial d'ionització de l'element B?
- Es pot afirmar que l'anió A^- és isoelectrònic amb l'element B?
- Indica el tipus d'enllaç químic a la molècula AB.

3. (2,0 punts)

- La solubilitat del CaSO_4 dins aigua és de 0,67 g/L. Determina el valor del producte de solubilitat (K_{ps}) per a aquesta sal.
- Si s'addiciona una petita quantitat de CaCl_2 a la dissolució anterior, augmentarà la solubilitat del CaSO_4 ? Raona la resposta.
- Anomena el compost següent: CaCl_2 .

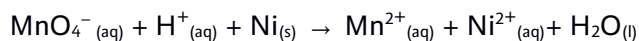
4. (2,0 punts) El CH_3OH es pot sintetitzar mitjançant la següent reacció química ajustada:



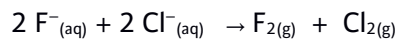
Respon de forma justificada a les preguntes següents:

- Es pot afirmar que $K_c = K_p$ per a l'equilibri químic anterior?
- Podem afirmar que quan s'assoleix l'equilibri químic ja no reaccionen més les molècules de $\text{CO}_{(g)}$ amb les de $\text{H}_{2(g)}$?
- Com es modificaria la composició del sistema en equilibri si s'hi addicionàs un catalitzador?
- És cert que un augment de la temperatura afavoreix la formació de $\text{CH}_3\text{OH}_{(g)}$?

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



- Ajusta la reacció iònica pel mètode de l'ió electró.
- Determina el percentatge en níquel d'una mostra que té impureses inerts si 10 g de la mostra reaccionen completament amb 50 mL d'una dissolució àcida de KMnO_4 1,2 M.
- Justifica per què la següent reacció no es pot produir:



OPCIÓ B

1. (2 punts)

- Anomena els composts següents: CH_3NO_2 i $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.
- Quin volum de $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ comercial del 80% en pes i densitat 0,85 g/mL es necessitaria per preparar 500 mL de $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 0,25 M? Indica el material de vidre necessari per preparar la dissolució.

2. (2 punts) Donades les substàncies següents: Co, NaF, CH_4 i NH_3

- Quina o quines de les substàncies anteriors formen enllaç d'hidrogen amb l'aigua? Raona la resposta.
- Quina o quines de les substàncies anteriors condueixen el corrent elèctric en estat sòlid? Raona la resposta.
- Explica la geometria i la polaritat de la molècula d'amoníac.

3. (2 punts)

- L'àcid làctic ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) és un àcid monopròtic que es troba a la llet agra. Quan es dissolen 1,10 g d'àcid làctic dins 500 mL d'aigua destil·lada es comprova que el pH de la dissolució obtinguda és de 2,70. Calcula el valor de la seva constant d'acidesa.
- Quin volum d'una dissolució de NaOH 0,2 M es necessita per neutralitzar 25 mL d'una dissolució d'àcid làctic 0,1 M?
- A la fitxa de seguretat química de l'àcid làctic s'indica que és un compost corrosiu i que pot causar danys a la pell en cas de contacte. Es correspon aquesta propietat de l'àcid làctic amb el següent pictograma? Raona la resposta.

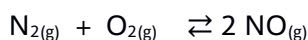


4. (2 punts) Indica, raonadament, si són certes les afirmacions següents:

- En una cel·la galvànica espontània, els electrons circulen pel pont salí.
- En una cel·la galvànica espontània, l'ànode és l'elèctrode on es produeix la reacció d'oxidació.
- En dissolució aquosa i a 25 °C, els ions Pb^{2+} es redueixen espontàniament a Pb en presència de $\text{Zn}_{(s)}$.
- El Pb^{2+} és més oxidant que el Fe^{3+} .

Dades: $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = + 0,77 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = - 0,13 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = - 0,76 \text{ V}$

5. (2 punts) En un recipient tancat i buit de 5 L, s'introdueixen 2,0 mols de $\text{N}_{2(g)}$ i 2,0 mols de $\text{O}_{2(g)}$. Posteriorment, s'escalfa a 1000 K fins que s'ha assolit el següent equilibri químic:



- Sabent que en aquestes condicions d'equilibri ha reaccionat un 10% del N_2 inicial, determina el valor de la constant d'equilibri, K_c , a 1000 K.
- Calcula la pressió total del sistema a 1000 K.
- Com afectaria l'equilibri químic una disminució de la concentració de $\text{N}_{2(g)}$? Raona la resposta.

Taula Periòdica dels Elements

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Ia	Ila	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	VIII			Ib	IIb	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	O
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 Ds (271)	111 Rg (272)	112 Cn (277)	113 Nh ()	114 Fl (285)	115 Mc (288)	116 Lv (289)	117 Ts ()	118 Og (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: $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 8,3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$