

Contesta fins a un màxim de 5 preguntes d'entre totes les proposades a les opcions A i B de l'examen. 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 correspon a la suma de les puntuacions de cada una de les preguntes.

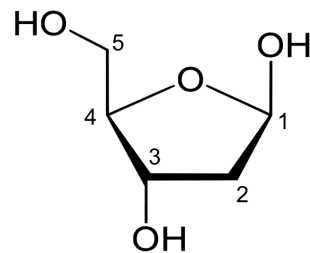
## OPCIÓ A

### 1A. (2 punts)

- a) El premi Nobel de Química de l'any 2020 va ser concedit a dues investigadores, Emmanuelle Charpentier i Jennifer A. Doudna (figura 1), pel desenvolupament de la tècnica CRISPR-Cas9, o tissors genètics, la qual permet tallar l'ADN en una posició concreta. Un dels components estructurals de l'ADN és la desoxiribosa, que presenta l'estructura química que es mostra a la figura 2:



**Figura 1.** Emmanuelle Charpentier i Jennifer A. Doudna.



**Figura 2.** Estructura química de la desoxiribosa.

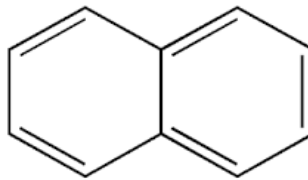
- i) Calcula el pes molecular de la desoxiribosa.  
ii) Quin tipus d'hibridació presenta l'àtom de carboni indicat amb el número 3 a la figura de l'estructura química de la desoxiribosa? Justifica la resposta.
- b) Formula els composts següents: dietil èter i àcid fosfòric.
- 2A. (2 punts)** Considera les molècules de  $\text{BCl}_3$  (triclorur de bor) i  $\text{NH}_3$  (amoníac)
- a) Escribe l'estructura de Lewis d'ambdues molècules.  
b) Indica la geometria de la molècula de triclorur de bor segons la Teoria de la Repulsió de Parells Electrònics de la Capa de València (TRPECV).  
c) Explica la polaritat de la molècula d'amoníac.  
d) Quina de les dues molècules considerades pot presentar enllaços d'hidrogen? Justifica la resposta.

**3A. (2 punts)** El sulfat de coure ( $\text{CuSO}_4$ ) es va utilitzar durant molts d'anys com a additiu en piscines per a l'eliminació d'algues. Aquest compost es pot preparar tractant el coure metàl·lic amb àcid sulfúric ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) segons la següent reacció química no ajustada:



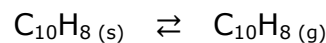
- Ajusta les reaccions iònica i molecular pel mètode de l'ió electró.
- Calcula el volum (en mL) d'àcid sulfúric, de densitat 1,98 Kg/L i riquesa del 95% (en pes), necessari per reaccionar amb 10 g de coure metàl·lic.

**4A. (2 punts)** El naftalè sòlid,  $\text{C}_{10}\text{H}_8$  (s) (figura 3), se sublima en condicions ambientals de pressió i temperatura, i per això es pot utilitzar per fumigar espais tancats.



**Figura 3.** Estructura química del naftalè.

El procés de sublimació es representa segons l'equilibri químic següent:



amb  $K_c$  (a 298 K) =  $4,29 \cdot 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$  i  $\Delta H^\circ$  (a 298 K) = 72,0 KJ/mol

Inicialment, s'introdueixen 0,64 g de naftalè sòlid en un recipient tancat i buit de 20,0 L a una temperatura de 298 K.

- Calcula el nombre de mols de naftalè presents en estat gasós una vegada que s'ha assolit l'equilibri químic a 298 K.
- Calcula el percentatge de naftalè sòlid que haurà sublimat quan s'assoleixi l'equilibri químic.
- De quin signe és la variació d'entropia estàndard ( $\Delta S^\circ$ ) del procés de sublimació del naftalè? Justifica la resposta.
- Quin efecte té la temperatura sobre l'espontaneïtat d'aquest procés? Justifica la resposta.

**5A. (2 punts)** L'àcid làctic ( $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$ ) és un compost orgànic sòlid i de color blanc que s'obté per síntesi química o per fermentació microbiana de diferents carbohidrats. En solució aquosa actua com un àcid monopròtic feble perquè la seva molècula conté un únic grup funcional carboxílic ( $-\text{COOH}$ ).

- a) Sabent que el valor de la constant d'acidesa ( $K_a$ ) de l'àcid làctic (a  $25\text{ }^\circ\text{C}$ ) és d' $1,41 \cdot 10^{-4}$ ; calcula el pH d'una dissolució d'àcid làctic  $0,50\text{ M}$ .
- b) Al laboratori tenim una altra dissolució d'àcid làctic de concentració desconeguda. Per determinar-ne la concentració, se'n valoren  $25,0\text{ mL}$  utilitzant una dissolució aquosa d'una base forta de concentració coneguda.

Indica quins dels materials de la següent llista són necessaris per fer aquesta valoració al laboratori i explica quina és la seva funció en el procés de valoració:

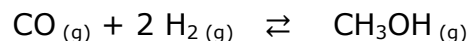
- |               |                     |
|---------------|---------------------|
| - balança     | - matràs Erlenmeyer |
| - bureta      | - pila              |
| - calorímetre | - pont salí         |
| - espàtula    | - voltímetre        |

## OPCIÓ B

**1B. (2 punts)** Considerant els àtoms següents: S, Cl, Ca i Fe; indica de forma raonada si les afirmacions següents són vertaderes o falses.

- a) La primera energia d'ionització de l'àtom de S és major que la de l'àtom de Cl.
- b) El radi atòmic de l'àtom de Cl és major que el radi atòmic de l'àtom de Ca.
- c) L'àtom de Fe té major afinitat electrònica que l'àtom de Cl.
- d) L'àtom de S és més electronegatiu que l'àtom de Ca.

**2B. (2 punts)** El metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) és l'alcohol de cadena més curta que es pot formular. En la indústria química, la síntesi del metanol es produeix per hidrogenació del monòxid de carboni ( $\text{CO}$ ), segons la següent reacció química ajustada que es dona en fase gasosa:



En un reactor, s'assoleix l'equilibri químic anterior a una temperatura de 673 K, i es comprova que la pressió parcial del  $\text{CO}_{(g)}$  és de 0,27 atm i la del  $\text{CH}_3\text{OH}_{(g)}$  és de 0,20 atm, sent la pressió total d'una atmosfera.

- a) Calcula les constants d'equilibri  $K_p$  i  $K_c$ , ambdues a 673 K.
- b) Indica de forma raonada quins efectes tindrien sobre la formació de metanol les accions següents:
  - i) Augmentar la pressió total del sistema.
  - ii) Augmentar la concentració de  $\text{CO}_{(g)}$ .

**3B. (2 punts)** Indica de manera raonada si les afirmacions següents són vertaderes o falses:

- a) El grau de dissociació d'un àcid feble augmenta quan afegim  $\text{OH}^-_{(aq)}$  a la dissolució.
- b) El pH d'una dissolució aquosa d'àcid nítric ( $\text{HNO}_3$ ) és superior al pH d'una dissolució de la mateixa concentració d'àcid clorhídric ( $\text{HCl}$ ).
- c) El pictograma següent, el qual apareix en una botella d'àcid clorhídric ( $\text{HCl}$ ) concentrat, ens indica que es tracta d'una substància perillosa per al medi ambient aquàtic.



- d) Una dissolució aquosa de clorur amònic ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) presenta un pH superior a 7. Dades:  $K_b(\text{NH}_3)$  a 25 °C =  $1,8 \cdot 10^{-5}$ .

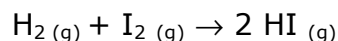
**4B. (2 punts)** Considerant les següents espècies químiques en condicions estàndard:  $\text{Au}_{(s)}$ ,  $\text{Pb}_{(s)}$ ,  $\text{Sn}_{(s)}$ ,  $\text{Cd}_{(s)}$ ,  $\text{Zn}_{(s)}$ ,  $\text{Au}^+_{(aq)}$ ,  $\text{Pb}^{2+}_{(aq)}$ ,  $\text{Sn}^{2+}_{(aq)}$ ,  $\text{Cd}^{2+}_{(aq)}$ ,  $\text{Zn}^{2+}_{(aq)}$  i els valors de la taula 1, contesta a les preguntes següents, justificant totes les respostes:

**Taula 1.** Potencials estàndard de reducció

Semireaccions	$E^0$ (volts)
$\text{Au}^+_{(aq)} + 1e^- \rightarrow \text{Au}_{(s)}$	1,69
$\text{Pb}^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow \text{Pb}_{(s)}$	-0,13
$\text{Sn}^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow \text{Sn}_{(s)}$	-0,14
$\text{Cd}^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow \text{Cd}_{(s)}$	-0,40
$\text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}_{(s)}$	-0,76

- Quina és l'espècie química que presenta major poder reductor?
- Quina és l'espècie química amb major poder oxidant?
- Quines de les espècies químiques considerades tenen capacitat per reduir el  $\text{Sn}^{2+}$ ?
- Quines espècies químiques combinaries per construir una pila galvànica que presentàs el màxim valor per a la força electromotriu?

**5B. (2 punts)** L'equació de velocitat per a la següent reacció química:



és d'ordre 1 respecte a la molècula de dihidrogen i, també, d'ordre 1 respecte a la molècula de diïode.

- Escriu l'equació de velocitat i indica quines unitats tindrà la constant de velocitat.
- Explica de forma raonada com variarà la velocitat de reacció si:
  - augmenta la temperatura,
  - s'afegeix un catalitzador a la reacció.

## Taula Periòdica dels Elements

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

## Química

### Model 1. Solucions

#### OPCIÓ A

##### 1A. (2 punts)

##### a) Pregunta competencial

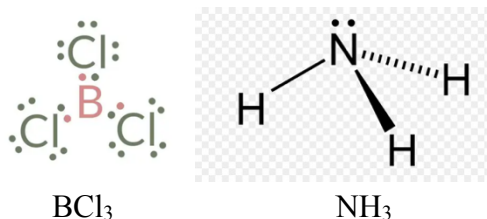
- i. Desoxiribosa:  $C_5H_{10}O_4$  PM:  $5 \times 12 + 10 \times 1 + 4 \times 16 = 134,0$  **0,5 punts**
- ii. Hibridació del carboni n° 3: hibridació tipus  $sp^3$ , ja que tots els enllaços que presenta aquest carboni amb els altres àtoms són enllaços senzills (o perquè aquest carboni presenta 4 zones de densitat electrònica). **0,5 punts**

##### b) Formulació química:

Dietil èter:  $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$  **0,5 punts**  
 Àcid fosfòric:  $H_3PO_4$  **0,5 punts**

##### 2A. (2 punts)

##### a) Estructures de Lewis de les molècules:



**0,5 punts**

- b) El  $BCl_3$  és una molècula del tipus  $AB_3$ , amb tres parells d'electrons compartits, la qual presenta una geometria **trigonal plana (o triangular plana)**.

**0,5 punts**

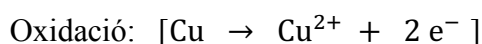
- c) L'amoníac és una molècula del tipus  $AB_3E$  amb tres parell d'electrons compartits i un parell sense compartir, això fa que presenti una geometria de piràmide triangular (o **piràmide trigonal**) on no s'anul·len els moments dipolars i per tant es tracta d'un **compost polar**.

**0,5 punts**

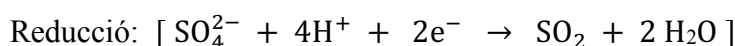
- d) L'**amoníac** és la molècula que pot presentar enllaços per ponts d'hidrogen degut a la presència d'enllaços N – H.

**0,5 punts**

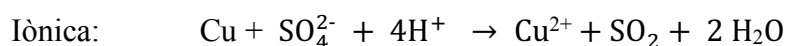
**3A. (2 punts)**



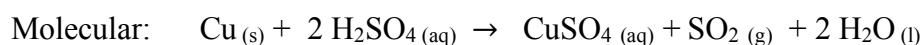
**0,25 punts**



**0,5 punts**



**0,25 punts**



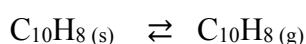
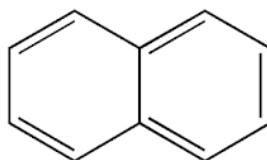
**0,5 punts**

b)

$$10 \text{ g Cu} \cdot \frac{1 \text{ mol Cu}}{63,55 \text{ g Cu}} \cdot \frac{2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Cu}} \cdot \frac{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{100 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \text{ dió}}{95 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{1000 \text{ ml H}_2\text{SO}_4 \text{ dió}}{1980 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \text{ dió}} = 16,40 \text{ mL H}_2\text{SO}_4 \text{ dió}$$

**0,5 punts**

**4A. (2 punts)**



$$\text{a) } K_c = [\text{C}_{10}\text{H}_8]$$

**0,25 punts**

$$\text{A l'equilibri } [\text{C}_{10}\text{H}_8] = 4,29 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1} \times 20 \text{ L} \Rightarrow 8,58 \times 10^{-5} \text{ mol C}_{10}\text{H}_8$$

**0,25 punts**

$$\text{b) Inicialment tenim } 0,64 \text{ g C}_{10}\text{H}_8 \cdot \frac{\text{mol C}_{10}\text{H}_8}{128 \text{ g C}_{10}\text{H}_8} = 0,005 \text{ mol C}_{10}\text{H}_8$$

**0,25 punts**

$$\text{Percentatge sublimat: } (8,58 \times 10^{-5} / 0,005) \times 100 = 1,72\% \text{ naftalè sublimat}$$

**0,25 punts**

c)  $\Delta S$  és positiu donat que el nombre de mols de substàncies en estat gasos als productes (1 mol) és més gran que els que hi ha com a reactius (0 mols); per tant es produeix un augment del desordre)

**0,5 punts**

$$\text{d) } \Delta G = \Delta H - T \Delta S; \quad \Delta S \text{ és positiu (augment del desordre)} \\ \Delta H \text{ és positiu (endotèrmica)}$$



$\Delta G = (+) - T (+) = (+) - T$  Per tant, a temperatures elevades el procés serà espontani ( $\Delta G < 0$ ) mentre que a temperatures baixes el procés serà no espontani ( $\Delta G > 0$ )

**0,5 punts**

**5A. (2 punts) 0,5 punts per apartat**



Inicialment:	$c_0$	-	-	-
Equilibri:	$c_0 - x$		$c_0 x$	$c_0 x$

$$K_a = \frac{(c_0 x)^2}{c_0 - x} = 1,41 \cdot 10^{-4} \quad \text{i suposant } c_0 - x \cong c_0$$

$$x = \sqrt{\frac{K_a}{c_0}} = 0,01679 \quad \text{i} \quad \text{pH} = -\log(c_0 x) = 2,08$$

**1 punt**

b) **Bureta:** conté la solució valorant, en aquest cas la base forta

**Erlenmeyer:** conté la solució a valorar, en aquest cas la solució aquosa d'àcid làctic.

**1 punt**

(Nom de l'aparell: 0,25 punts cada un;

Funció de l'aparell: 0,25 punts per funció)

**OPCIÓ B**

**1B. (2 punts)**

Configuració electrònica dels àtoms considerats:

S ( $Z = 16$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

Cl ( $Z = 17$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Ca ( $Z = 20$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Fe ( $Z = 26$ ):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$

a) **Fals.** Ambdós elements es troben al mateix període de la taula periòdica i donat que l'àtom de Cl té més protons al nucli que l'àtom de S, la càrrega nuclear efectiva serà major i per tant es necessitarà més energia per poder ionitzar l'àtom

**0,5 punts**

- b) **Fals.** En un període el radi disminueix cap a la dreta, ja que en aquest sentit augmenta la càrrega nuclear efectiva, els electrons de la capa de valència són més atrets cap al nucli i, per tant, el radi atòmic és més petit.  
En un grup el radi augmenta cap a baix, ja que en aquest sentit augmenta el nombre de capes amb electrons, la qual cosa suposa que els electrons més externs estan més allunyats del nucli. Així doncs, el radi del Ca serà major que el del Cl.

**0,5 punts**

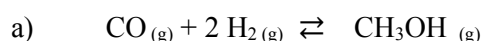
- c) **Fals.** L'àtom de Cl quan guanya un electró adquireix la configuració de gas noble i l'energia alliberada és molt més gran que l'energia alliberada per l'àtom de Fe que sols passarà de tenir 6 a 7 electrons als orbitals d.

**0,5 punts**

- d) **Vertader.** L'electronegativitat augmenta cap a la dreta, en un període, ja que augmenta la càrrega nuclear efectiva i, per tant, l'atracció que fa l'àtom sobre els electrons que formen l'enllaç és major. L'electronegativitat disminueix cap a baix, en un grup, ja que en aquest sentit augmenta el nombre de capes amb electrons, l'atracció que fa l'àtom sobre els electrons que formen l'enllaç és menor. Així doncs, el S serà més electronegatiu que l'àtom de Ca.

**0,5 punts**

**2B. (2 punts)**



$$P_{\text{H}_2} = 0,53 \text{ atm}$$

**0,25 punts**

$$K_p = \frac{P_{\text{CH}_3\text{OH}}}{P_{\text{CO}} P_{\text{H}_2}^2} = \frac{0,2}{0,27 \cdot 0,53^2} = 2,64$$

**0,5 punts**

$$K_c = K_p (RT)^{-\Delta n} = 2,64 (0,082 \cdot 673)^2 = 8043,7$$

**0,25 punts**

- b) Si augmentem la pressió, el sistema desplaçarà l'equilibri cap al lloc on disminueixi el nombre de mols gasosos (Principi de Le Chatelier). Per tant, cap als productes i per tant com a resultat es formarà més metanol.

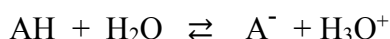
**0,5 punts**

- c) Si augmentem la concentració d'un dels reactius (p.e.  $\text{CO}_{(g)}$ ), l'equilibri es desplaçarà cap a la formació de productes (Principi de Le Chatelier), i per tant en aquest cas també es formarà més metanol.

**0,5 punts**

**3B. (2 punts)**

- a) **Vertader.** Si considerem la reacció d'equilibri d'un àcid feble del tipus AH:

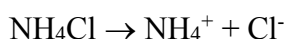


la presència d'ions  $\text{OH}^-$  implicarà la reacció d'aquests amb ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  i segons el principi de Le Chatelier, l'equilibri es desplaçarà cap a la producció de més oxoni, el qual provocarà un augment del grau de dissociació de l'àcid AH. **0,5 punts**

- b) **Fals.** Tots dos són àcids forts, per tant es trobaran totalment dissociats i si tenen la mateixa concentració, el pH serà el mateix. **0,5 punts**

- c) **Fals.** El pictograma de la figura indica que es tracta d'una substància que provoca irritació cutània. **0,5 punts**

- d) **Fals.** El  $\text{NH}_4\text{Cl}$  en dissolució aquosa es dissocia en els seus ions:



El  $\text{Cl}^-$  no dona hidròlisi, ja que prové d'un àcid fort. L' $\text{NH}_4^+$  dona hidròlisi, ja que prové d'una base feble:



La presència de ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  fa que la dissolució sigui àcida. **0,5 punts**

**4B. (2 punts)**

**Taula 1.** Potencials estàndard de reducció

Semireaccions	$E^0$ (volts)
$\text{Au}^+_{(\text{aq})} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Au}_{(\text{s})}$	1,69
$\text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}_{(\text{s})}$	-0,13
$\text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}_{(\text{s})}$	-0,14
$\text{Cd}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cd}_{(\text{s})}$	-0,40
$\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}_{(\text{s})}$	-0,76

- a) El **Zn** és la espècie amb major poder reductor, ja que és l'espècie amb el menor potencial de reducció i, per tant, la que major tendència té a oxidar-se reduint l'altre espècie involucrada en el procés redox. **0,5 punts**

- a) L'ió **Au<sup>+</sup>** és l'espècie amb major poder oxidant, ja que és l'espècie amb el major potencial de reducció i, per tant, la que major tendència té a reduir-se oxidant l'altre espècie involucrada al procés redox. **0,5 punts**

b) El cadmi (**Cd**), ja que si es posa amb contacte amb el  $\text{Sn}^{2+}$  es donarà la reacció  $\text{Cd} + \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Cd}^{2+} + \text{Sn}$ , amb una f.e.m de 0,26 Volts i per tant espontània, i també el zinc (**Zn**), ja que si aquesta espècie es posa amb contacte amb el  $\text{Sn}^{2+}$  tindrà lloc la reacció  $\text{Zn} + \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Sn}$ , amb una f.e.m de 0,62 Volts i per tant també espontània.

**0,5 punts**

c) La pila que es podria construir amb el major valor de la f.e.m. vendria donada per la reacció  $2\text{Au}^+ + \text{Zn} \rightarrow 2\text{Au} + \text{Zn}^{2+}$ , a on l'ió or ( $\text{Au}^+$ ) actua de càtode (reducció) i el Zn d'ànode (oxidació). La **f.e.m.** de la pila seria de **2,45 V**.

**0,5 punts**

**5B. (2 punts)**

a)  $v = k [\text{H}_2] [\text{I}_2]$  ; Unitats de **k**:  $\text{L mol}^{-1} \text{s}^{-1}$

**1 punt**

b) i.) La velocitat de totes les reaccions químiques augmenta quan augmenta la temperatura. Aquest efecte pot explicar-se a partir de la teoria de col·lisions, atès que a l'augmentar la temperatura també augmenta l'energia cinètica mitjana de les molècules i amb això el nombre de xocs efectius. (També es pot explicar mitjançant l'equació d'Arrhenius)

**0,5 punts**

ii.) Els catalitzadors tenen la propietat de modificar l'Energia d'Activació d'una determinada reacció i per tant varien la velocitat de la reacció. En el cas d'un catalitzador positiu l'energia d'activació disminueix, això fa que augmenti el nombre de xocs efectius i, per tant, que augmenti la velocitat de la reacció.

**0,5 punts**

