

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2014	CONVOCATORIA: JUNIO 2014
QUÍMICA	QUÍMICA

**BAREM DE L'EXAMEN:** L'alumne haurà de triar una opció (A o B) i contestar les 3 qüestions i els 2 problemes de l'opció triada. En cada qüestió/problema la qualificació màxima serà de 2 punts; en cada apartat s'indica la qualificació màxima que s'hi pot obtenir.

**OPCIÓ A**

**QÜESTIÓ 1**

Considere els elements Na, P, S, Cl, i explique, justificant la resposta, si són certes o falses les afirmacions següents:

- El de major radi atòmic és el clor.
- El de major electronegativitat és el fòsfor.
- El de major afinitat electrònica és el sodi.
- L'ió  $\text{Na}^+$  té la mateixa configuració electrònica que l'ió  $\text{Cl}^-$ .

DADES.- Nombres atòmics: Na = 11 ; P = 15 ; S = 16 ; Cl = 17 .

**(0,5 punts cada apartat)**

**PROBLEMA 2**

El *p-cresol* és un compost de massa molecular relativa  $M_r = 108,1$  que s'utilitza com a desinfectant i en la fabricació d'herbicides. El *p-cresol* només conté C, H i O, i la combustió d'una mostra de 0,3643 g d'aquest compost va produir 1,0390 g de  $\text{CO}_2$  i 0,2426 g de  $\text{H}_2\text{O}$ .

- Calcule la seua composició centesimal en massa. **(1 punt)**
- Determine les seues fórmules empírica i molecular. **(1 punt)**

DADES.- Masses atòmiques relatives: H = 1 ; C = 12 ; O = 16 .

**QÜESTIÓ 3**

Tenint en compte els potencials estàndard que es donen al final de l'enunciat, indique, raonadament, si són vertaderes o falses cada una de les afirmacions següents: **(0,5 punts cada apartat)**

- El coure metàl·lic s'oxidarà en l'afegir-lo a una dissolució 1M de  $\text{HCl}(\text{aq})$ .
- En afegir zinc metàl·lic, Zn, a una dissolució de  $\text{Al}^{3+}(\text{aq})$  es produeix l'oxidació del Zn i la reducció del  $\text{Al}^{3+}$ .
- En una pila galvànica formada pels elèctrodes  $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})/\text{Pb}(\text{s})$  i  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s})$ , en condicions estàndard, l'elèctrode de plom hi actua d'ànode.
- Una dissolució 1M de  $\text{Al}^{3+}(\text{aq})$  és estable en un recipient de plom.

DADES.- Potencials estàndard en medi àcid en volts,  $E^\circ(\text{V})$ :  $[\text{H}^+(\text{aq}) / \text{H}_2(\text{g})] = 0,0$  ;  $[\text{Al}^{3+}(\text{aq}) / \text{Al}(\text{s})] = - 1,68$  ;  $[\text{Cu}^{2+}(\text{aq})/\text{Cu}(\text{s})] = + 0,34$  ;  $[\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(\text{s})] = - 0,76$  ;  $[\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) / \text{Pb}(\text{s})] = - 0,12$  .

**PROBLEMA 4**

L'àcid hipofosforós,  $\text{H}_3\text{PO}_2$ , és un àcid monopròtic del tipus HA. Es preparen 200 mL d'una dissolució aquosa que conté 0,66 g d'aquest àcid i té un pH d'1,46. Calcule:

- La constant d'acidesa de l'àcid hipofosforós. **(1,2 punts)**
- El volum en mil·lilitres d'aigua destil·lada que cal afegir a 50 mL d'una dissolució d'àcid clorhídric 0,05 M, perquè el pH de la dissolució resultant siga 1,46. **(0,8 punts)**

DADES.- Masses atòmiques relatives: H = 1 ; O = 16 ; P = 31 .

**QÜESTIÓ 5**

a) Formule els compostos següents:

- sulfat d'alumini
- òxid de ferro(III)
- nitrat de bari
- 3-pentanona
- propanoat d'etil

b) Anome ne els compostos següents:

- $\text{NaHCO}_3$
- $\text{KClO}_4$
- $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-CHO}$
- $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3$

**(0,2 punts cada compost)**

## OPCIÓ B

### QÜESTIÓ 1

a) Escriba l'estructura de Lewis de cada una de les molècules següents i prediga, justificant la resposta, la seua geometria molecular:  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{OF}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{CH}_3\text{Cl}$ . **(1,2 punts)**

b) Explique raonadament si les molècules  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{OF}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{CH}_3\text{Cl}$  són polars o apolars. **(0,8 punts)**

DADES.- Nombres atòmics: H = 1; C = 6; O = 8; F = 9; P = 15; Cl = 17.

### PROBLEMA 2

El sulfur de zinc reacciona amb l'oxigen segons:  $2 \text{ZnS} (\text{s}) + 3 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{ZnO} (\text{s}) + 2 \text{SO}_2 (\text{g})$

a) Calcule la variació d'entalpia estàndard de la reacció anterior. **(1 punt)**

b) Calcule la quantitat d'energia en forma de calor que s'absorbeix o s'allibera quan 17 g de sulfur de zinc reaccionen amb la quantitat adequada d'oxigen a pressió constant d'1 atmosfera. **(1 punt)**

DADES.- Masses atòmiques relatives: O = 16; S = 32; Zn = 65,4.

Entalpies de formació estàndard,  $\Delta H_f^\circ$  ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ):  $\text{ZnS} = -184,1$ ;  $\text{ZnO} = -349,3$ ;  $\text{SO}_2 = -70,9$ .

### QÜESTIÓ 3

Raone la veracitat o falsedat de les afirmacions següents justificant la resposta: **(0,5 punts cada apartat)**

a) Per a dues dissolucions amb la mateixa concentració d'àcid, la dissolució de l'àcid més dèbil té menor pH.

b) A un àcid fort li correspon una base conjugada dèbil.

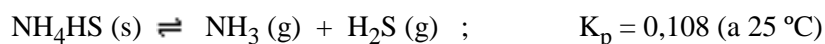
c) El grau de dissociació d'un àcid dèbil augmenta quan s'afegeix  $\text{OH}^-$ (aq) a la dissolució.

d) En mesclar 50 mL de  $\text{NH}_3$ (aq) 0,1 M amb 50 mL de  $\text{HCl}$ (aq) 0,1 M, el pH de la dissolució resultant és bàsic.

DADES.-  $K_b$  ( $\text{NH}_3$ ) =  $1,8 \times 10^{-5}$ .

### PROBLEMA 4

L'hidrogensulfur d'amoni,  $\text{NH}_4\text{HS} (\text{s})$ , utilitzat en el revelatge de fotografies, és inestable a temperatura ambient i es descompon parcialment segons l'equilibri següent:



a) S'introdueix una mostra de  $\text{NH}_4\text{HS} (\text{s})$  en un recipient tancat a  $25^\circ\text{C}$ , en el qual prèviament s'ha fet el buit. Quina serà la pressió total a l'interior del recipient quan s'arriba a l'equilibri a  $25^\circ\text{C}$ ?

b) En un altre recipient de 2 litres de volum, i a la mateixa temperatura de  $25^\circ\text{C}$ , s'introdueixen 0,1 mol de  $\text{NH}_3$  i 0,2 mols de  $\text{H}_2\text{S}$ . Quina serà la pressió total a l'interior del recipient quan s'arriba a l'equilibri a  $25^\circ\text{C}$ ?

DADES.-  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

**(1 punt cada apartat)**

### QÜESTIÓ 5

Per a la reacció,  $\text{NO} (\text{g}) + \text{O}_3 (\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$ , la llei de velocitat és:  $v = k \cdot [\text{NO}] [\text{O}_3]$ . Quan les concentracions inicials de NO i  $\text{O}_3$  són  $[\text{NO}]_0 = 1,0 \cdot 10^{-6}$ ,  $[\text{O}_3]_0 = 3,0 \cdot 10^{-6}$  ( $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ), la velocitat inicial de reacció és  $6,6 \cdot 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ .

a) Determine les unitats de la constant de velocitat  $k$ . **(0,4 punts)**

b) Calcule el valor de la constant de velocitat,  $k$ , de la reacció. **(0,8 punts)**

c) Calcule la velocitat de la reacció si les concentracions inicials són  $[\text{NO}]_0 = 3,0 \cdot 10^{-6}$  i  $[\text{O}_3]_0 = 9,0 \cdot 10^{-6}$  ( $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ).

**(0,8 punts)**

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2014	CONVOCATORIA: JUNIO 2014
QUÍMICA	QUÍMICA

BAREMO DEL EXAMEN: El alumno deberá elegir una opción (A o B) y contestar a las 3 cuestiones y los 2 problemas de la opción elegida. En cada cuestión/problema la calificación máxima será de 2 puntos; en cada apartado se indica la calificación máxima que se puede obtener.

OPCIÓN A

CUESTION 1

Considere los elementos Na, P, S, Cl, y explique, justificando la respuesta, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- El de mayor radio atómico es el cloro.
- El de mayor electronegatividad es el fósforo.
- El de mayor afinidad electrónica es el sodio.
- El ión  $\text{Na}^+$  tiene la misma configuración electrónica que el ión  $\text{Cl}^-$ .

DATOS.- Números atómicos: Na = 11 ; P = 15 ; S = 16 ; Cl = 17 .

(0,5 puntos cada apartado)

PROBLEMA 2

El *p-cresol* es un compuesto de masa molecular relativa  $M_r = 108,1$  que se utiliza como desinfectante y en la fabricación de herbicidas. El *p-cresol* sólo contiene C, H y O, y la combustión de una muestra de 0,3643 g de este compuesto produjo 1,0390 g de  $\text{CO}_2$  y 0,2426 g de  $\text{H}_2\text{O}$ .

- Calcule su composición centesimal en masa. (1 punto)
- Determine sus fórmulas empírica y molecular. (1 punto)

DATOS.- Masas atómicas relativas: H = 1 ; C = 12 ; O = 16 .

CUESTION 3

Teniendo en cuenta los potenciales estándar que se dan al final del enunciado, indique, razonadamente, si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones:

(0,5 puntos cada apartado)

- El cobre metálico se oxidará al añadirlo a una disolución 1M de  $\text{HCl}(\text{ac})$ .
- Al añadir cinc metálico, Zn, a una disolución de  $\text{Al}^{3+}(\text{ac})$  se produce la oxidación del Zn y la reducción del  $\text{Al}^{3+}$ .
- En una pila galvánica formada por los electrodos  $\text{Pb}^{2+}(\text{ac})/\text{Pb}(\text{s})$  y  $\text{Zn}^{2+}(\text{ac})/\text{Zn}(\text{s})$ , en condiciones estándar, el electrodo de plomo actúa de ánodo.
- Una disolución 1M de  $\text{Al}^{3+}(\text{ac})$  es estable en un recipiente de plomo.

DATOS.- Potenciales estándar en medio ácido en voltios,  $E^\circ(\text{V})$ :  $[\text{H}^+(\text{ac}) / \text{H}_2(\text{g})] = 0,0$  ;  $[\text{Al}^{3+}(\text{ac}) / \text{Al}(\text{s})] = - 1,68$  ;  $[\text{Cu}^{2+}(\text{ac})/\text{Cu}(\text{s})] = + 0,34$  ;  $[\text{Zn}^{2+}(\text{ac}) / \text{Zn}(\text{s})] = - 0,76$  ;  $[\text{Pb}^{2+}(\text{ac}) / \text{Pb}(\text{s})] = - 0,12$  .

PROBLEMA 4

El ácido hipofosforoso,  $\text{H}_3\text{PO}_2$ , es un ácido monoprótico del tipo HA. Se preparan 200 mL de una disolución acuosa que contiene 0,66 g de dicho ácido y tiene un pH de 1,46. Calcule:

- La constante de acidez del ácido hipofosforoso. (1,2 puntos)
- El volumen en mililitros de agua destilada que hay que añadir a 50 mL de una disolución de ácido clorhídrico 0,05 M, para que el pH de la disolución resultante sea 1,46. (0,8 puntos)

DATOS.- Masas atómicas relativas: H = 1 ; O = 16 ; P = 31 .

CUESTION 5

a) Formule los siguientes compuestos:

- sulfato de aluminio
- óxido de hierro (III)
- nitrate de bario
- 3-pentanona
- propanoato de etilo

b) Nombre los siguientes compuestos.

- $\text{NaHCO}_3$
- $\text{KClO}_4$
- $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-CHO}$
- $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3$

(0,2 puntos cada compuesto)

## OPCIÓN B

### CUESTION 1

a) Escriba la estructura de Lewis de cada una de las siguientes moléculas y prediga, justificando la respuesta, su geometría molecular:  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{OF}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{CH}_3\text{Cl}$ . **(1,2 puntos)**

b) Explique razonadamente si las moléculas  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{OF}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{CH}_3\text{Cl}$  son polares o apolares. **(0,8 puntos)**

DATOS.- Números atómicos: H = 1; C = 6; O = 8; F = 9; P = 15; Cl = 17.

### PROBLEMA 2

El sulfuro de cinc reacciona con el oxígeno según:  $2 \text{ZnS} (\text{s}) + 3 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{ZnO} (\text{s}) + 2 \text{SO}_2 (\text{g})$

a) Calcule la variación de entalpía estándar de la reacción anterior. **(1 punto)**

b) Calcule la cantidad de energía en forma de calor que se absorbe o se libera cuando 17 g de sulfuro de cinc reaccionan con la cantidad adecuada de oxígeno a presión constante de 1 atmósfera. **(1 punto)**

DATOS.- Masas atómicas relativas: O = 16; S = 32; Zn = 65,4.

Entalpías de formación estándar,  $\Delta H_f^\circ$  ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ):  $\text{ZnS} = -184,1$ ;  $\text{ZnO} = -349,3$ ;  $\text{SO}_2 = -70,9$ .

### CUESTION 3

Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones justificando la respuesta: **(0,5 puntos cada apartado)**

a) Para dos disoluciones con igual concentración de ácido, la disolución del ácido más débil tiene menor pH.

b) A un ácido fuerte le corresponde una base conjugada débil.

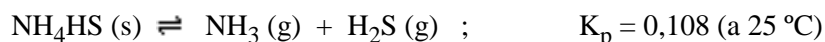
c) El grado de disociación de un ácido débil aumenta al añadir  $\text{OH}^-(\text{ac})$  a la disolución.

d) Al mezclar 50 mL de  $\text{NH}_3(\text{ac})$  0,1 M con 50 mL de  $\text{HCl}(\text{ac})$  0,1 M, el pH de la disolución resultante es básico.

DATOS.-  $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$ .

### PROBLEMA 4

El hidrogenosulfuro de amonio,  $\text{NH}_4\text{HS} (\text{s})$ , utilizado en el revelado de fotografías, es inestable a temperatura ambiente y se descompone parcialmente según el equilibrio siguiente:



a) Se introduce una muestra de  $\text{NH}_4\text{HS} (\text{s})$  en un recipiente cerrado a  $25^\circ\text{C}$ , en el que previamente se ha hecho el vacío. ¿Cuál será la presión total en el interior del recipiente una vez alcanzado el equilibrio a  $25^\circ\text{C}$ ?

b) En otro recipiente de 2 litros de volumen, pero a la misma temperatura de  $25^\circ\text{C}$ , se introducen 0,1 mol de  $\text{NH}_3$  y 0,2 moles de  $\text{H}_2\text{S}$ . ¿Cuál será la presión total en el interior del recipiente una vez se alcance el equilibrio a  $25^\circ\text{C}$ ?

DATOS.-  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

**(1 punto cada apartado)**

### CUESTION 5

Para la reacción,  $\text{NO} (\text{g}) + \text{O}_3 (\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$ , la ley de velocidad es:  $v = k \cdot [\text{NO}] [\text{O}_3]$ . Cuando las concentraciones iniciales de NO y  $\text{O}_3$  son  $[\text{NO}]_0 = 1,0 \cdot 10^{-6}$ ,  $[\text{O}_3]_0 = 3,0 \cdot 10^{-6}$  ( $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ), la velocidad inicial de reacción es  $6,6 \cdot 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ .

a) Determine las unidades de la constante de velocidad  $k$ . **(0,4 puntos)**

b) Calcule el valor de la constante de velocidad,  $k$ , de la reacción. **(0,8 puntos)**

c) Calcule la velocidad de la reacción si las concentraciones iniciales son  $[\text{NO}]_0 = 3,0 \cdot 10^{-6}$  y  $[\text{O}_3]_0 = 9,0 \cdot 10^{-6}$  ( $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ). **(0,8 puntos)**