

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: SETEMBRE 2010

CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE 2010

QUÍMICA

QUÍMICA

**BAREM DE L'EXAMEN:** L'alumne haurà de triar una opció (A o B) i contestar a 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 amb nombre atòmic 4, 11, 16 i 17, i responga, raonadament, a les qüestions següents: **(0,5 punts cada una)**

- Anomene cada un d'aquests elements, escriba la seua configuració electrònica i especifique el nombre d'electrons de la capa de valència.
- Indique a quin període i grup del sistema periòdic pertany cada element i si és o no un metall.
- Justifique quin és l'element més electronegatiu i quin el de menor electronegativitat.
- Explique quin és l'ió més estable format per cada un.

### PROBLEMA 2

L'etiqueta d'una botella d'una dissolució aquosa d'amoníac,  $\text{NH}_3$ , indica que la seua concentració és del 32 % en pes i la seua densitat de 0,88 kg/L. Calcule:

- La concentració de la dissolució en mols/L. **(1 punt)**
  - El volum d'aquesta dissolució concentrada d'amoníac que cal prendre per a preparar 2 litres d'una dissolució d'amoníac de concentració 0,5 M. **(1 punt)**
- DADES.- Masses atòmiques: H = 1 ; N = 14 .

### QÜESTIÓ 3

Considere aquest equilibri:  $4 \text{NH}_3 (\text{g}) + 5 \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 4 \text{NO} (\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$ , i responga raonadament a les qüestions següents: **(0,5 punts cada una)**

- Escriba les expressions de les constants  $K_p$  i  $K_c$ .
- Establisca la relació entre  $K_p$  i  $K_c$ .
- Raone com influiria en l'equilibri un augment de la pressió mitjançant una reducció del volum.
- Si s'augmenta la concentració d'oxigen justifique en quin sentit es desplaçaria l'equilibri; es modificaria el valor de la constant d'equilibri?

### PROBLEMA 4

En un laboratori es tenen dos matrassos, un conté 15 mL de dissolució de HCl 0,05M i l'altre 15 mL de dissolució 0,05 M en àcid acètic,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

- Calcule el pH de cada una d'aquestes dissolucions. **(1 punt)**
  - Quin volum d'aigua ha d'afegir-se a una de les dissolucions perquè el pH d'ambdues siga el mateix? **(1 punt)**
- DADES:  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=1,8 \times 10^{-5}$ .

### QÜESTIÓ 5

Formule o anomene, segons corresponga, els compostos següents. **(0,2 punts cada un)**

- |   |   |                              |   |
|---|---|------------------------------|---|
| a) $\text{Ca}(\text{OH})_2$               | b) $\text{PCl}_3$                       | c) $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ | d) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$ |
| e) $\text{CH}_3\text{-CCl}_2\text{-CH}_3$ | f) òxid d'alumini                       | g) clorur amònic             | h) àcid 2-metilpropanoic                    |
| i) etanoat de potassi                     | j) 1,2-benzendiòl (1,2-dihidroxibenzen) |                              |   |

## OPCIÓ B

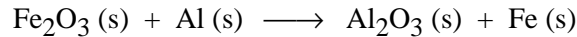
### QÜESTIÓ 1

A partir de les estructures de Lewis de les espècies químiques  $\text{OCl}_2$ ,  $\text{NCl}_3$ ,  $\text{NCl}_4^+$  i  $\text{CCl}_4$ , responga raonadament a les qüestions següents:

- Deduïska la geometria de cada una de les espècies químiques proposades. **(1 punt)**
- Justifique, en cada cas, si l'espècie química té o no moment dipolar. **(1 punt)**

### PROBLEMA 2

Les mescles de termita s'utilitzen en algunes soldadures a causa del caràcter fortament exotèrmic de la reacció següent **(no ajustada)**:



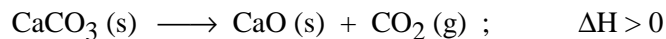
- Ajuste la reacció anterior i calcule la quantitat d'energia, en forma de calor, que s'allibera en reaccionar 2 grams de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  amb la quantitat adequada de Al. **(1 punt)**
- Quina quantitat de Al, en grams, caldrà que reaccione amb la quantitat adequada de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  perquè s'alliberen  $10^6 \text{ J}$  d'energia en forma de calor? **(1 punt)**

DADES.- Entalpies de formació (kJ/mol):  $\Delta H_f^\circ [\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s})] = -824$  ;  $\Delta H_f^\circ [\text{Al}_2\text{O}_3 (\text{s})] = -1676$  ;

Masses atòmiques: O = 16 ; Al = 27 ; Fe=55,8.

### QÜESTIÓ 3

Considere la següent reacció ajustada de descomposició del carbonat càlcic:

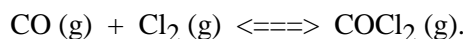


Explique, justificant la resposta, si són certes o falses aquestes afirmacions:

- La reacció és espontània a qualsevol temperatura. **(0,5 punts)**
- La reacció només és espontània a baixes temperatures. **(0,5 punts)**
- La variació d'entropia s'oposa a l'espontaneïtat de la reacció. **(0,5 punts)**
- La reacció serà espontània a altes temperatures. **(0,5 punts)**

### PROBLEMA 4

En un recipient tancat i buit de 10 L de capacitat, s'introdueixen 0,04 mols de monòxid de carboni i igual quantitat de clor gas. Quan a  $525^\circ \text{C}$  s'arriba a l'equilibri, s'observa que ha reaccionat el 37,5% del clor inicial, segons la reacció:



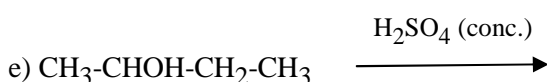
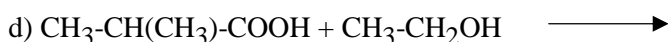
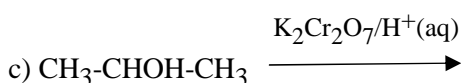
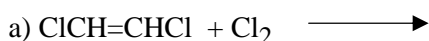
Calcule:

- El valor de  $K_p$ . **(1 punt)**
- El valor de  $K_c$ . **(0,5 punts)**
- La quantitat, en grams, de monòxid de carboni (CO) existent quan s'arriba a l'equilibri. **(0,5 punts)**

DADES.- Masses atòmiques: C = 12 ; O= 16 ; Cl = 35,5 ; R = 0,082 atm L/mol K

### QÜESTIÓ 5

Complete aquestes reaccions i anome ne els compostos orgànics que hi intervenen. **(0,4 punts cada una)**



**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.

## OPCION A

### CUESTION 1

Considere los elementos con número atómico 4, 11, 16 y 17, y responda, razonadamente, a las siguientes cuestiones: **(0,5 puntos cada una)**

- Nombre cada uno de estos elementos, escriba su configuración electrónica y especifique el número de electrones de la capa de valencia.
- Indique a qué periodo y grupo del sistema periódico pertenece cada elemento y si es o no un metal.
- Justifique cual es el elemento más electronegativo y cuál el de menor electronegatividad.
- Explique cuál es el ión más estable formado por cada uno de ellos.

### PROBLEMA 2

La etiqueta de una botella de una disolución acuosa de amoníaco,  $\text{NH}_3$ , indica que su concentración es del 32 % en peso y su densidad de 0,88 kg/L. Calcule:

- La concentración de la disolución en moles/L. **(1 punto)**
- El volumen de esta disolución concentrada de amoníaco que debe tomarse para preparar 2 litros de una disolución de amoníaco de concentración 0,5 M. **(1 punto)**

DATOS.- Masas atómicas: H = 1 ; N = 14 .

### CUESTION 3

Considere el siguiente equilibrio:  $4 \text{NH}_3 (\text{g}) + 5 \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 4 \text{NO} (\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$ , y responda razonadamente a las siguientes cuestiones: **(0,5 puntos cada una)**

- Escriba las expresiones de las constantes  $K_p$  y  $K_c$ .
- Establezca la relación entre  $K_p$  y  $K_c$ .
- Razone como influiría en el equilibrio un aumento de la presión mediante una reducción del volumen.
- Si se aumenta la concentración de oxígeno justifique en que sentido se desplazaría el equilibrio; ¿se modificaría el valor de la constante de equilibrio?

### PROBLEMA 4

En un laboratorio se tienen dos matraces, uno de ellos contiene 15 mL de disolución de HCl 0,05M y el otro 15 mL de disolución 0,05 M en ácido acético,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

- Calcule el pH de cada una de éstas disoluciones. **(1 punto)**
- ¿Qué volumen de agua debe añadirse a una de las disoluciones para que el pH de ambas sea el mismo? **(1 punto)**

DATOS:  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=1,8 \times 10^{-5}$ .

### CUESTION 5

Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos. **(0,2 puntos cada uno)**

- |   |   |                              |   |
|---|---|------------------------------|---|
| a) $\text{Ca}(\text{OH})_2$               | b) $\text{PCl}_3$                         | c) $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ | d) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$ |
| e) $\text{CH}_3\text{-CCl}_2\text{-CH}_3$ | f) óxido de aluminio                      | g) cloruro amónico           | h) ácido 2-metilpropanoico                  |
| i) etanoato de potasio                    | j) 1,2-bencenodiol (1,2-dihidroxibenceno) |                              |   |

## OPCION B

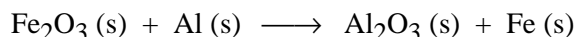
### CUESTION 1

A partir de las estructuras de Lewis de las siguientes especies químicas  $\text{OCl}_2$ ,  $\text{NCl}_3$ ,  $\text{NCl}_4^+$  y  $\text{CCl}_4$ , responda razonadamente las siguientes cuestiones:

- Deduzca la geometría de cada una de las especies químicas propuestas. **(1 punto)**
- Justifique, en cada caso, si la especie química tiene o no momento dipolar. **(1 punto)**

### PROBLEMA 2

Las mezclas de termita se utilizan en algunas soldaduras debido al carácter fuertemente exotérmico de la siguiente reacción (**no ajustada**):



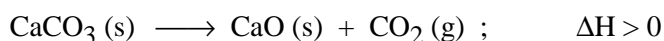
- Ajuste la reacción anterior y calcule la cantidad de energía en forma de calor que se libera al reaccionar 2 gramos de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  con la cantidad adecuada de Al. **(1 punto)**
- ¿Qué cantidad de Al, en gramos, será necesaria que reaccione con la cantidad adecuada de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  para que se liberen  $10^6$  J de energía en forma de calor? **(1 punto)**

DATOS: Entalpías de formación (kJ/mol):  $\Delta H_f^\circ [\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s})] = -824$  ;  $\Delta H_f^\circ [\text{Al}_2\text{O}_3 (\text{s})] = -1676$  ;

Masas atómicas: O = 16 ; Al = 27 ; Fe=55,8.

### CUESTION 3

Considere la siguiente reacción ajustada de descomposición del carbonato cálcico:

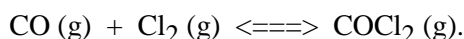


Explique, justificando la respuesta, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- La reacción es espontánea a cualquier temperatura. **(0,5 puntos)**
- La reacción sólo es espontánea a bajas temperaturas. **(0,5 puntos)**
- La variación de entropía se opone a la espontaneidad de la reacción. **(0,5 puntos)**
- La reacción será espontánea a altas temperaturas. **(0,5 puntos)**

### PROBLEMA 4

En un recipiente cerrado y vacío de 10L de capacidad, se introducen 0'04 moles de monóxido de carbono e igual cantidad de cloro gas. Cuando a  $525^\circ\text{C}$  se alcanza el equilibrio, se observa que ha reaccionado el 37'5% del cloro inicial, según la reacción:



Calcule:

- El valor de  $K_p$ . **(1 punto)**
- El valor de  $K_c$ . **(0,5 puntos)**
- La cantidad, en gramos, de monóxido de carbono (CO) existente cuando se alcanza el equilibrio. **(0,5 puntos)**

DATOS.- Masas atómicas: C = 12 ; O= 16 ; Cl = 35,5 ; R = 0,082 atm.L/mol.K

### CUESTION 5

Complete las siguientes reacciones y nombre los compuestos orgánicos que intervienen. **(0,4 puntos cada una)**

