



Universidades Públicas  
de Andalucía

## UNIVERSIDADES DE ANDALUCÍA PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

QUÍMICA

CURSO 2015-2016

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
  - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
  - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
  - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
  - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1, 2, 3 y 4) hasta 1,5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
  - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
  - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

### OPCIÓN A

1.- Formule o nombre los siguientes compuestos: a) Hidróxido de níquel(III) b) Ácido peryódico  
c) Nitrobenzeno d)  $\text{CrO}_3$  e)  $\text{ZnH}_2$  f)  $\text{CH}_3\text{CHOHCHO}$ .

2.- Para las especies  $\text{HBr}$ ,  $\text{NaBr}$  y  $\text{Br}_2$ , determine razonadamente:

- a) El tipo de enlace que predominará en ellas.
- b)Cuál de ellas tendrá mayor punto de fusión.
- c)Cuál es la especie menos soluble en agua.

3.- Se desea construir una pila en la que el cátodo está constituido por el electrodo  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ . Para el ánodo se dispone de los electrodos:  $\text{Al}^{3+}/\text{Al}$  y  $\text{I}_2/\text{I}^-$ .

- a) Razone cuál de los dos electrodos se podrá utilizar como ánodo.
- b) Identifique las semirreacciones de oxidación y reducción de la pila.
- c) Calcule el potencial estándar de la pila.

Datos:  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,54 \text{ V}$ .

4.- Complete las siguientes reacciones ácido-base e identifique los correspondientes pares ácido-base conjugados:

- a)  $\text{HSO}_4^- (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq}) \rightleftharpoons \dots + \dots$
- b)  $\text{CO}_3^{2-} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \dots + \dots$
- c)  $\dots + \dots \rightleftharpoons \text{HCN} (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$

5.- El cinc reacciona con el ácido sulfúrico según la reacción:  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$ . Calcule:

- a) La masa de  $\text{ZnSO}_4$  obtenida a partir de 10 g de Zn y 100 mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  de concentración 2 M.
- b) El volumen de  $\text{H}_2$  desprendido, medido a  $25^\circ\text{C}$  y a 1 atm, cuando reaccionan 20 g de Zn con  $\text{H}_2\text{SO}_4$  en exceso.

Datos: Masas atómicas Zn=65,4; S=32; O=16; H=1.  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

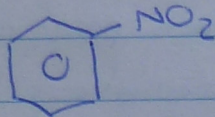
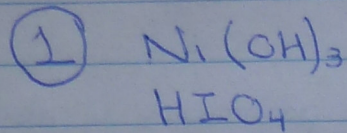
6.- En un recipiente de 14 litros se introducen 3,2 moles de  $\text{N}_2(\text{g})$  y 3 moles de  $\text{H}_2(\text{g})$ . Cuando se alcanza el equilibrio:  $\text{N}_2 (\text{g}) + 3\text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 (\text{g})$ , a  $200^\circ\text{C}$  se obtienen 1,6 moles de amoníaco. Calcule:

- a) El número de moles de  $\text{H}_2(\text{g})$  y de  $\text{N}_2(\text{g})$  en el equilibrio y el valor de la presión total.
- b) Los valores de las constantes  $K_c$  y  $K_p$  a  $200^\circ\text{C}$ .

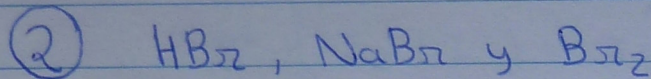
Dato:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .



Selectividad Química Junio 2016  
Opción A

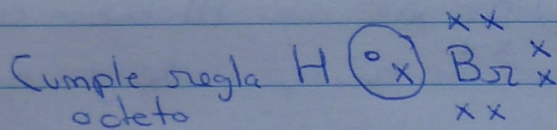
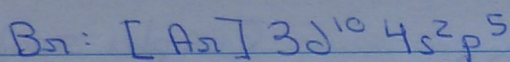
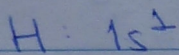


Trióxido de cromo  
Dihidruro de cinc  
2-hidroxipropanal



a)

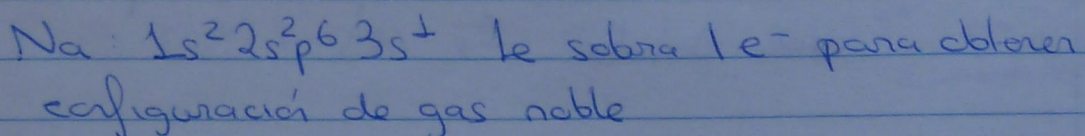
$\text{HBr}$  → Son 2 no metales, con electronegatividad parecida y alta así que formarán un enlace covalente compartiendo  $e^-$



Los dos elementos  
quieren configuración  
de gas noble.

El enlace está polarizado, el átomo de Br es más electronegativo que el H y atrae hacia sí el par de  $e^-$  del enlace. Es un enlace covalente polar.

$\text{NaBr}$  → el sodio es un metal y el bromo un no metal por lo que se formará un enlace iónico.





Br: [Ar]  $3d^{10} 4s^2 p^5$  Le falta un  $e^-$  para obtener configuración de gas noble

El Na pierde su  $e^-$  que captura el Br

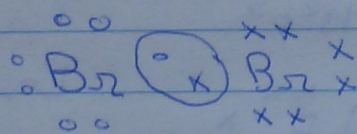
$\left. \begin{array}{l} Na^+ \\ Br^- \end{array} \right\} NaBr$  Los iones positivos y negativos se unen por atracciones electrostáticas formando una red cristalina tridimensional

$Br_2 \rightarrow$  Son 2 no metales, el enlace es covalente puro, covalente apolar

$Br_2: [Ar] 3d^{10} 4s^2 p^5$

A cada átomo de Br le falta un  $e^-$  para llegar a obtener configuración electrónica de gas noble

Comparten  $e^-$



Cumplen regla octeto  
Alcanzan configuración de gas noble

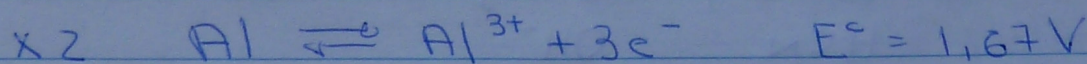
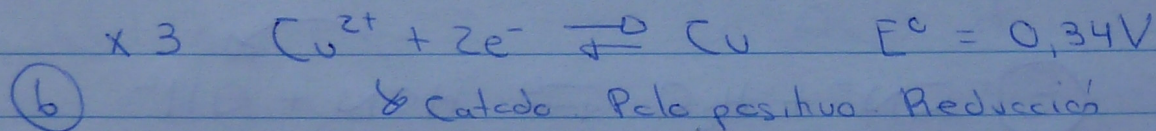
(b) La iónica será la que tenga mayor punto de fusión ya que se necesita mayor energía para separar los iones que forman parte de la red. La atracción entre cargas es mucho mayor que en los compuestos covalentes ya que en este caso los puntos de fusión dependen de las fuerzas intermoleculares correspondientes que son mucho más débiles.



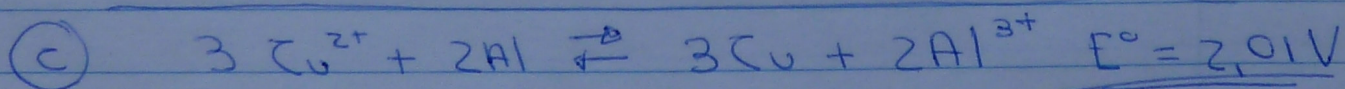
c) El compuesto menos soluble en agua es el  $\text{Br}_2$  ya que como se ha comentado anteriormente es un compuesto apolar ya que no existe diferencia de electronegatividad entre sus átomos. El agua al ser un compuesto polar ya que existe diferencia de electronegatividad entre el H y el O y al ser su geometría angular no se anula el momento dipolar disuelve sustancias polares como el  $\text{NaBr}$  y el  $\text{HBr}$  que es covalente polar.

3)  $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{V}$   
 $E^\circ (\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67\text{V}$   
 $E^\circ (\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,54\text{V}$

a) En el cátodo se producirá la reducción y será el electrodo que tenga mayor potencial de reducción. En este caso nos imponen que el cátodo sea el  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ , así que el único electrodo que puede actuar como ánodo es aquel cuyo potencial de reducción sea menor en este caso el  $\text{Al}^{3+}/\text{Al}$  para que la reacción sea espontánea.



↳ Para igualar los e  
↳ Ánodo. Polo negativo. Oxidación



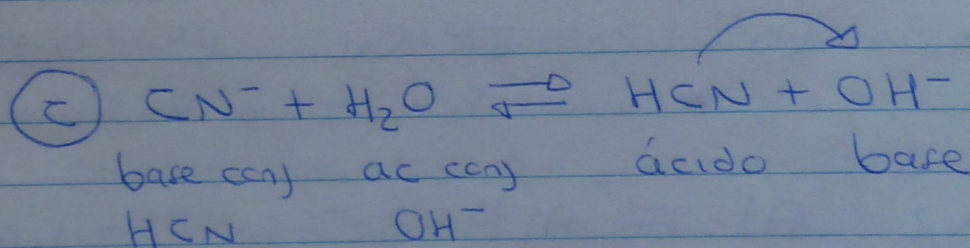
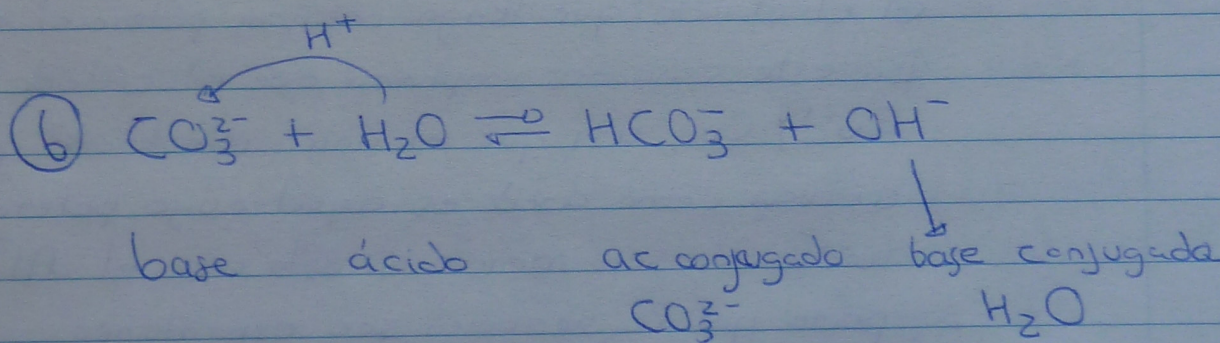
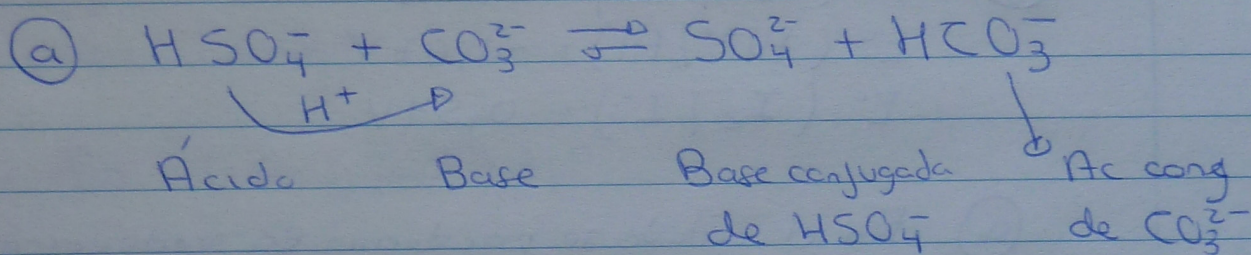


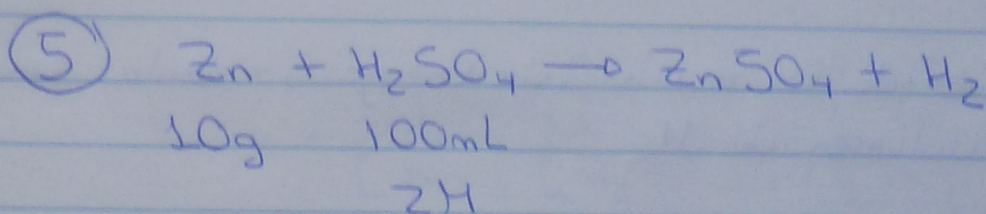
$f_{em} = 2,01V$  Reacción espontánea.

4) Para contestar a esta pregunta, primero se va a definir el concepto de ácido y base según Brønsted-Lowry

ácido  $\rightarrow$  sustancia que es capaz de ceder un protón a una base.

base  $\rightarrow$  sustancia que es capaz de aceptar un protón de un ácido.





a) La reacción está ajustada. Así que calculamos el número de moles de cada una de las sustancias

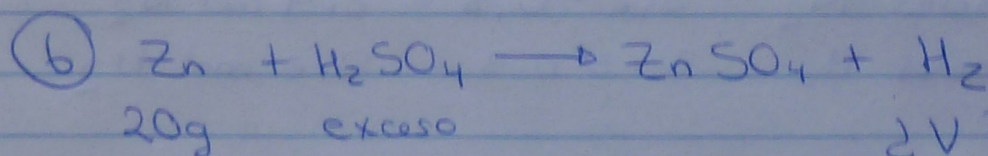
$$10g \text{ Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol Zn}}{65,4g \text{ Zn}} = 0,153 \text{ mol Zn}$$

$$100 \text{ mL } d^m \cdot \frac{2 \text{ moles H}_2\text{SO}_4}{1000 \text{ mL } d^m} = 0,2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

Al ser la reacción 1 a 1, el reactivo limitante es el Zn al ser el que está en menor cantidad

$$0,153 \text{ mol Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol ZnSO}_4}{1 \text{ mol Zn}} \cdot \frac{161,4g \text{ ZnSO}_4}{1 \text{ mol ZnSO}_4}$$

$$= \underline{24,68g \text{ ZnSO}_4}$$



$$T = 25^\circ \text{C}$$

$$P = 1 \text{ atm}$$

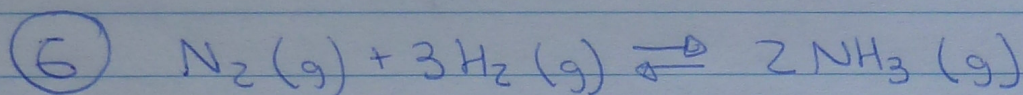
$$20g \text{ Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol Zn}}{65,4g \text{ Zn}} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Zn}} = 0,305 \text{ mol H}_2$$



Utilizando la ecuación de los gases ideales sacamos el volumen de  $H_2$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$V = \frac{0,305 \cdot 0,082 \cdot 298}{1} = 7,47 \text{ L de } H_2$$



n in	3,2	3	0
------	-----	---	---

n eq	3,2 - x	3 - 3x	2x
------	---------	--------	----

$$V = 14 \text{ L}$$

Se obtienen 1,6 moles  $NH_3$

$$1,6 = 2x; \quad x = 0,8$$

$$\text{moles } N_2 : 3,2 - 0,8 = 2,4 \text{ mol } N_2$$

$$\text{moles } H_2 : 3 - 3 \cdot 0,8 = 0,6 \text{ mol } H_2$$

$$\text{moles totales} : 6,2 - 2x = 4,6 \text{ mol}$$

Sustituyendo en  $P \cdot V = n R T$

$$P = \frac{4,6 \cdot 0,082 \cdot 473}{14} = 12,74 \text{ atm}$$



LA QUÍMICA ES FÁCIL

www.laquimicaesfacil.jimdo.com | laqmcaesfacil@gmail.com

667 351 257

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{\left(\frac{1,6}{14}\right)^2}{\left(\frac{2,4}{14}\right) \cdot \left(\frac{0,6}{14}\right)^3} =$$

$$= \underline{\underline{967,9}}$$

$$K_p = K_c \cdot (R \cdot T)^{\Delta n} \quad \Delta n = -2$$

$$K_c = K_p \cdot (R \cdot T)^{-\Delta n}$$

$$K_p = 967,9 \cdot (0,082 \cdot 473)^{-2} = \underline{\underline{0,64}}$$