

CENTRO:	Examen adaptado a la PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (LOE)	Clave 6.2S.AN
	Curso	
	MATERIA: QUÍMICA	

OPCIÓN A

Cuestión 1.-

La reacción $A(g) + B(g) = C(g)$ es exotérmica y exergónica y se produce por colisión de A y B.

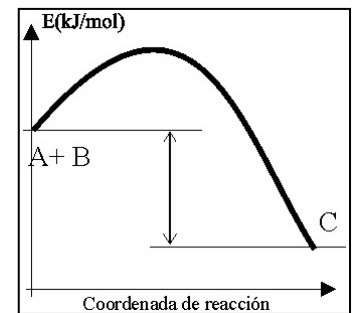
a) Dibuje una posible gráfica energética.

b) Justifique como variaría K_p si: a) Aumenta la presión b) aumenta la temperatura c) se agregan en el equilibrio varios moles de C(g).

SOLUCIÓN

Gráfica. La K_e sólo varía con la T° , si ésta aumenta como es exotérmica, disminuye.

El equilibrio en cambio se desplaza: Si $P >$, se desplaza hacia donde hay menos V, o sea menos moles según el Principio de Le Chatelier-Braun, por lo tanto \Rightarrow ; si $T^\circ >$, como es exotérmica, \Leftarrow ; si $[C] >$, \Leftarrow ;



Cuestión 2.-

Con los datos que dan, deduzca :

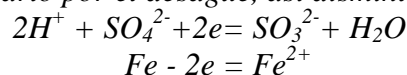
a) Si una disolución de ácido sulfúrico puede echarse por una tubería de hierro.

b) Si el hierro(II) puede ser oxidado a hierro(III) con nitrato. En caso positivo ajuste el proceso

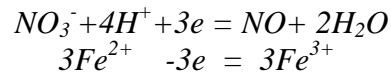
DATOS: $E^\circ(SO_4^{2-}/SO_3^{2-}) = 0,16V$. $E^\circ(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0,77V$; $E^\circ(NO_3^-/NO) = 0,96V$; $E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0,44V$.
Fe=56

SOLUCIÓN

la a es posible (ddp = 0,6V, pero no debe hacerse porque reaccionaría y estropearía la tubería. Por eso hay que diluir el sulfúrico antes de echarlo por el desagüe, así disminuye su E°



La b también (ddp $0,96 - (0,77) = 0,19V$.



Cuestión 3.-

Las moléculas del trifluoruro de aluminio y el trifluoruro de nitrógeno, tienen una estructura geométrica parecida, y sin embargo su comportamiento ácido-base es muy diferente.

- Justifíquelo a partir de la teoría de Lewis.
- ¿Cómo reaccionarían entre ellos?

SOLUCIÓN

El N, $2s^2p^3$, forma una molécula AB_3E , o sea con 3 grupos ligantes y un par no ligante = NF_3 es una base de Lewis (el N, tiene un par NL o solitario) mientras que el Al, $3s^2p^1$, forma una molécula AB_3 , = AlF_3 es un ácido tiene un hueco al presentar sólo 6 electrones (3 aparejados) en su nivel externo. Producirían entre ellos un aducto, formando un enlace coordinado

Problema 1.-

Se disponen de cierta cantidad de sulfato cúprico, y se disuelven hasta obtener dos litros de disolución, que llena una cuba electrolítica. Se hace pasar una corriente de 2A, durante 10 horas.

- Dibuje la cubeta e indica justificadamente los procesos redox que tienen lugar.
- Indique el volumen de los posibles gases obtenidos en los electrodos a 700mm de Hg y 25°C.
¿Cómo variará el pH de la disolución de la cubeta?

Datos: $F=96500C$. $R=0,082atm.L/K.mol$. $S=32$; $Cu=63,5$, $O=16$, $H=1$

SOLUCIÓN

En el ánodo (+): $2OH^- - 2e = 1/2O_2(g) + H_2O$

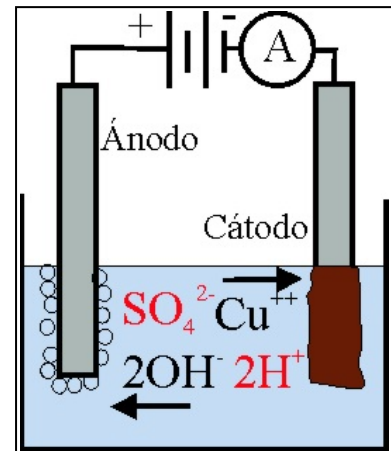
En el cátodo (-): $Cu^{2+} + 2e = Cu$ que se deposita

En la disolución se concentra el ácido sulfúrico

$gO = Eit/96500 = 5,97$, $n=0,37$, $V=9,63L$

pH original = 7 ($aF+bF$), final queda H_2SO_4 , 0,37moles

considerado como monoprótico $[H^+] = 0,37$, $pH=0,73$

**Problema 2.-**

Se dispone de una disolución 0,1M de un ácido débil AH, cuyo grado de disociación es del 0,5%.

- Calcule su constante ácida y su pH.
- Si se toma 5ml de esta disolución y lo diluyes hasta medio litro ¿Cuál será el nuevo pH?
¿Cuántos gramos de hidróxido cálcico (M.molar=74g/mol) sería capaz de neutralizar? ¿Cómo sería el pH final?. Justifique.

SOLUCIÓN

$$K_a = \frac{C\alpha^2}{1-\alpha} = 2,5 \cdot 10^{-6}, \quad pH = -\log(C\alpha) = 3,3$$

$$VM = V'M'; \quad 0,1 * 0,005 = 0,5 * M'; \quad M' = 0,001 \text{ moles/L} = C'$$

$$2,5 \cdot 10^{-6} = 0,001 \alpha_2^2; \quad \alpha_2 = 0,05; \quad pH = 4,3$$

$$VN = g/PE; \quad PE = 37 \text{ eqg}; \quad g = 0,005 * 0,1 * 37 = 0,185 \text{g}; \quad \text{Como la sal formada es de } aF + bF, \quad pH > 7$$

OPCIÓN B

Cuestión 1.-

Dados los pares $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ ($\text{pK}_a=4,8$), $\text{H}_3\text{PO}_4/\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ($\text{pK}_a=2,2$); $\text{H}_2\text{S}/\text{HS}^-$ ($\text{pK}_a=7$)

- Elija justificadamente el ácido más fuerte
- Justifique con estos datos cuál es la base conjugada más fuerte.

DATOS: $\text{pK}_w=14$.

SOLUCIÓN

A: Se ordenan según pK_a . Cuanto mas alto, sea la K_a será mas pequeña y el ácido más débil.

Por lo tanto : $2^\circ > 1^\circ > 3^\circ$,

B: Como $\text{pK}_a + \text{pK}_b = 14$,

Se calculan los pK_b , y se ordenan para las Bases conjugadas.

Por lo tanto $3^\circ > 1^\circ > 2^\circ$.

Cuestión 2.-

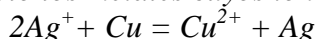
A partir de los valores de los potenciales normales de reducción que se indican: ; $\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80\text{V}$; $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34\text{V}$; $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = - 0,76\text{V}$; $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg} = - 2,34\text{V}$, contestar razonadamente a las siguientes cuestiones :

- ¿Qué metales de la lista anterior se disolverían espontáneamente en disolución acuosa de H_2SO_4 1M?
- Si se introduce una chapa de cobre en disoluciones acuosas de cada una de las sales de nitratos de plata y magnesio, respectivamente ¿En qué casos se formará una capa del otro metal sobre la barra de cobre?.

SOLUCIÓN

Solo desprenden H_2 , aquellos metales que son oxidados por el H^+ , o sea los que están por debajo de él en la tabla de potenciales de reducción (Zn , Mg); $2\text{H}^+ + \text{Zn} = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2(\text{g})$ e igual los demás.

Solo los metales cuyos iones le roban al Cu electrones (están por encima de él), o sea solo la



Cuestión 3

Si dicen que en una reacción al cuadruplicar la concentración la velocidad de la reacción se hace 64 veces mayor

- ¿Cuál sería el orden de la reacción?
- ¿Cuál la expresión de la velocidad?

SOLUCIÓN

a) Por definición $v = k c^n$ (I), $64v = k (4c)^n$ (II), y se divide (II)/(I) $64 = 2^6 = 4^n = 2^{2n}$; $n = 3$

b) Aplicando la fórmula (I), se sustituye n ; $v = kc^3$

Problema 1.-

Dadas las presiones parciales en la reacción entre el nitrógeno y el hidrógeno para producir amoníaco:

$p_{\text{NH}_3}=4,7\text{atm}$, $p_{\text{H}_2}=2,4\text{atm}$, $p_{\text{N}_2}=8,5\text{atm}$

- Determine K_p y la variación de energía libre en el proceso en condiciones estándar.
- Si el calor de formación del amoníaco gas es -46kJ/mol , calcule la variación de entropía en la reacción..

DATO: $R=8,31\text{J/K.mol}$

SOLUCIÓN

$$K_p = \frac{(pp_{\text{NH}_3})^2}{(pp_{\text{H}_2})^3(pp_{\text{N}_2})} = 0,188$$

$$\Delta G = -RT \ln K_p ; \text{ en condiciones estándar } T=298\text{K}; \Delta G^0 = 4,14\text{kJ}$$

$$\Delta S^0 = \frac{\Delta H^0 - \Delta G^0}{T} = -0,168\text{kJ/K}$$

Problema 2.-

Se dispone de 50ml de hidróxido potásico 0,2N

- ¿Qué cantidad de agua deberá agregarle para obtener una disolución de $\text{pH}=12,5$?
- Si se mezcla la nueva disolución con 300ml de disolución de ácido clorhídrico 0,1M ¿Cuál será el pH de la nueva disolución?

DATOS: $\text{K}=39$; O , 16; H , 1

SOLUCIÓN

Como es una base fuerte se encuentra completamente disociada $\text{KOH} \Rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$

$$[\text{OH}^-] = 0,0032 \text{ mol/L}; \quad \text{Dado que la valencia es 1; } VM = V'M';$$

$$0,050 \text{ L} * 0,2 \text{ mol/L} = V * 0,0032 \text{ mol/L};$$

$$V = 0,316 \text{ L}; V_{\text{agua}} = 0,27 \text{ L}, \text{ se suponen los volúmenes adicionales}$$

$$\text{neq. B} = 0,01; \text{ neq. A} = 0,30 * 0,1 = 0,03$$

Sobran 0,02 equiv, de ácido = 0,02 moles

$$[\text{H}^+] = 0,002 / 0,62 = 0,0032 \text{ mol/L}; \quad \text{pH} = -\log 0,0032 = 2,62$$