

CENTRO: Examen adaptado a la PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (LOGSE) Curso MATERIA: QUÍMICA	Modelo 8.2BS
---	-----------------

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba consta de dos partes. En la **primera parte** se propone un conjunto de cinco cuestiones de las que el alumno resolverá únicamente tres. La **segunda parte** consiste en dos opciones de problemas, A y B. Cada una de ellas consta de dos problemas; el alumno podrá optar por una de las opciones y resolver los dos problemas planteados en ella, sin que pueda elegir un problema de cada opción. Cada cuestión o problema puntuará sobre un máximo de dos puntos. No se contestará ninguna pregunta en este impreso.

TIEMPO: una hora y treinta minutos

PRIMERA PARTE

Cuestión 1.-

Dados los elementos de número atómico 8-19-10. Responda razonadamente, cuál de ellos :

- Es mas paramagnético
- Tiene de valencia 0.
- Su molécula tiene un doble enlace.
- Tiene más volumen atómico.
- Es menos electronegativo.

SOLUCIÓN

Se parte de la distribución electrónica de cada elemento:

Z8(1s²2s²p⁴) ; Z10(1s²2s²p⁶); Z19(1s²2s²p⁶3s²p⁶4s¹)

Tienen electrones desaparejados el Z8 (2 en OA p, por aplicación de la ley de Hund) y el Z19(un electrón desaparejado). El Z10, tiene valencia 0, al ser un gas noble y tener sus orbitales completos. El único que forma un doble enlace al combinarse consigo mismo es el Z8, ya que tiene 2 electrones desaparejados. El que tiene mas volumen atómico es el Z19, ya que se trata de un metal alcalino, con n=4, con menos carga nuclear efectiva. El menos electronegativo por ser un gas noble y tener su capa de valencia completa es el Z10.

Puntuación máxima por apartado: 0,5

Cuestión 2.-

SOLUCIÓN

Se tienen dos disoluciones acuosas, una de ácido cianhídrico HA($K_a=6 \cdot 10^{-10}$) y otra de ácido benzoico HB ($K_a=2 \cdot 10^{-5}$). Si la concentración de los dos ácidos es la misma conteste razonadamente a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál de los dos es más fuerte?
- ¿Cuál de los dos tiene un menor grado de disociación?
- ¿Cuál de las dos disoluciones da un valor mayor de pH?
- ¿Cuál de las dos bases conjugadas es más débil?

SOLUCIÓN

El más fuerte es el de K_a mayor, o sea el HB. Como $\alpha = \sqrt{\frac{K}{C}}$, α será menor en el mas débil, o sea r en HA, por tener K menor. Como $pH = -\log(C\alpha)$, el pH será mayor cuanto menor sea α (signo -) ;pH mayor el HA.

La Base conjugada más débil corresponde al ácido mas fuerte, o sea B⁻.

Puntuación máxima por apartado: 0,5

Cuestión 3.- Cambiar sustancias

Los potenciales normales de reducción de los pares Ag^{1+}/Ag , Pb^{2+}/Pb y Mn^{2+}/Mn , son respectivamente 0,80V, -0,14V y -1,18V. Suponiendo que se opere en condiciones estándar:

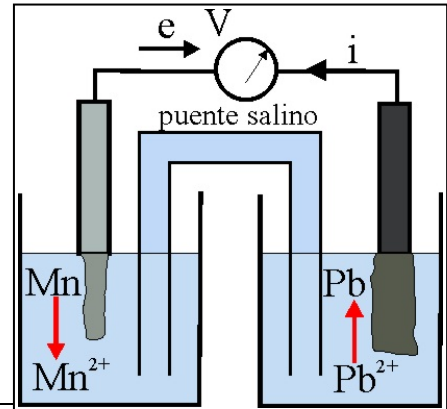
- Explique escribiendo las reacciones correspondientes qué metal o metales producen desprendimiento de gases al ser tratados con un ácido.
- Describa la pila construida con electrodos de plomo y cinc. ¿Cómo circularían los electrones por el circuito externo? ¿Qué metal se disolvería y cuál aumentaría de peso?.

SOLUCIÓN

Dado que $2\text{H}^+ + 2\text{e} \Rightarrow \text{H}_2$. Este proceso se puede conseguir con metales cuyo potencial de reducción esté por debajo de 0, o sea tanto el Pb como el Mn perderán electrones frente al H^+ , de un ácido fuerte.

Dados los potenciales de reducción, se disuelve el que se oxida, el Mn (E° menor), precipita el que se reduce Pb^{2+}

El proceso es $\text{Pb}^{2+}(\text{ac}) + \text{Mn} = \text{Mn}^{2+}(\text{ac}) + \text{Pb}$



Puntuación máxima por apartado: 1P

Cuestión 4.-

Las moléculas de PH_3 y BF_3 , parecen similares y sin embargo su geometría es muy diferente.

- Estúdielas, indicando los ángulos de enlace aproximados.

Responda razonadamente:

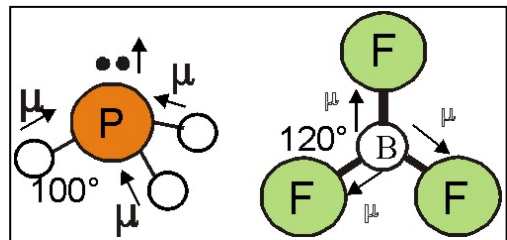
- ¿Cuál de las dos será más polar?
- ¿Alguna tiene propiedades ácido-base?
- ¿Cómo reaccionarían ambas entre sí?

SOLUCIÓN

El B = nivel externo $2s^2p^1$, hibridación sp^2 , Al en el centro de un triángulo equilátero, ángulo F-B-F = 120° . No es polar porque $\Sigma\mu = 0$.

P (nivel externo) = $3s^2p^3$, hibridación sp^3 , con un par NL que distorsiona algo ángulos de enlace porque están más separados. La forma es de pirámide trigonal, ángulo H-P-H = 100° . Y será la única polar. $\Sigma\mu > 0$

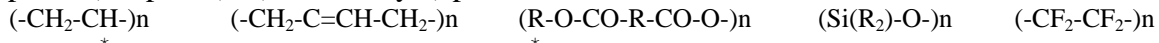
El par no ligante proporciona al PH_3 propiedades básicas (base de Lewis), mientras que el BF_3 , al tener un hueco electrónico será un ácido de Lewis, por lo que ambos reaccionarán formando un aducto, a través de un enlace coordinado.



Puntuación máxima por apartado: 0,5

Cuestión 5.-

Dadas las siguientes estructuras poliméricas: a) policloruro de vinilo, b) teflón (tetrafluoroetileno) c), cloropreno (neopreno), d) silicona, y e) poliéster:



1 Cl

2

Cl

3

4

5

- Asocie cada una de ellas con su nombre y escriba cuáles son polímeros elastómeros y cuales termoplásticos

b) Enumere al menos un uso doméstico o industrial de cada una de ellas.

c) Señale al menos dos polímeros cuyo mecanismo de polimerización sea por adición

SOLUCIÓN

a-1; b-5; c-2; d-4; e-3. Elastómeros: 2, 1, Termoplásticos: 3,5,

Uso doméstico o industrial: 1-tuberías; 2-neumáticos; 3-prendas de vestir; 4-cierres y juntas de tuberías y pegamentos; 5- sartenes

Polímeros de adición: 1, 2, 5

Puntuación máxima por apartado: 0,5-a; 0,75-b; 0,75-c

SEGUNDA PARTE

OPCIÓN A

Problema 1.-

Un hidrocarburo presenta la siguiente composición: C=90% y su masa molecular es 40. Sabiendo que sólo un C presenta hibridación sp:

- Deduzca su fórmula molecular
- Haga un diagrama orbital indicando la formación de enlaces, dibujando la estructura tridimensional e indicando hibridaciones, enlaces, y ángulos de enlace.

DATOS: C=12; H=1, O=16

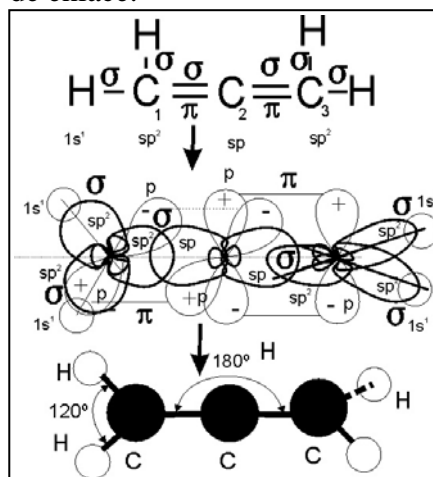
SOLUCIÓN

$C \ 90/12=7,5$ moles de C, en 100g; en 40g; 3 moles de átomos

$H \ 10/1=10$ moles de H en 100g; en 40g; 4 moles de átomos

Fórmula molecular C_3H_4 . Como presenta hibridación sp sólo en un carbono, si la cadena es lineal sólo podría tener 2 dobles enlaces acumulados, por lo que podría ser el propadieno (véase el dibujo).

En este compuesto los C₁ y C₃ hibridan en (sp^2) y el C₂, en sp. Enlaces sigma y pi entre los carbonos, los dos pi en diferente plano y 4 F C-H. Ángulo H-C-C (120°) y C-C-C (180°)



Puntuación máxima por apartado: 1

Problema 2.-

Dispone de 50ml de NaOH 0,2M

- ¿Qué cantidad de agua deberá agregarle para obtener una disolución de pH=12?
- Si mezcla la nueva disolución con 200ml de disolución de ácido clorhídrico 0,1M ¿Cuál será el pH de la nueva disolución?

SOLUCIÓN

Como es una base fuerte se encuentra completamente disociada $NaOH \Rightarrow OH^- + Na^+$

Simplificando como el número de moles de soluto debe ser constante, $VM=V'M'$; y si el pH=12

$pOH = -\log(C\alpha) = 2$, siendo $\alpha = 1$ (base fuerte)

$[OH^-] = 0,01 \text{ mol/L}$; $0,05L * 0,2 \text{ mol/L} = V * 0,01 \text{ mol/L}$; $V = 1L$; $V_{\text{agua}} = 1L - 0,05 = 0,95L$, se suponen los volúmenes adicionales.

En la neutralización: $neq.\text{base} = 0,001$; $neq.\text{ácido} = 0,02L * 0,1 \text{ Eq/L} = 0,002 \text{ eq}$

Sobran 0,001 equiv, de ácido = 0,001 moles; Si se suponen los volúmenes adicionales, el total de la disolución final será $1L + 0,2L = 1,2L$;

$[H_3O^+] = 0,001/1,2 = 0,00083 \text{ mol/L}$; $pH = -\log 0,00083 = 3,08$

Puntuación máxima por apartado: 1

OPCIÓN B

Problema 1.-

Una mezcla gaseosa está constituida inicialmente por 4 moles de yodo y 1 de hidrógeno. Se calienta hasta 700K, alcanzando el equilibrio cuando se han formado 1,95 moles de yoduro de hidrógeno.

a) Calcula K_c .

b) ¿Cuál será la composición molar de la mezcla en equilibrio si se partiera de 4 moles de hidrógeno y 1 de yodo?.

SOLUCIÓN

ANTES	$I_2 + H_2 \rightleftharpoons 2HI$			
n. iniciales	4	1		
reaccionan	x	x		
n. finales	4-x	1-x	2x	1,95
n/V	$\frac{3,024}{V}$	$\frac{0,026}{V}$	$\frac{1,95}{V}$	

DESPUÉS	$I_2 + H_2 \rightleftharpoons 2HI$			
n. iniciales	1	4		
reaccionan	x	x		
n. finales	1-x	4-x	2x	0,976
5 100%	0,024 0,48%	3,024 60,48%	1,952 39,04%	

$K_c = \frac{1,95^2}{3,024 \cdot 0,026} = 53,4$

$53,4 = \frac{x^2}{(1-x)(4-x)}$ $x=0,976$
--

Puntuación máxima por apartado: 1

Problema 2.-

El ácido sulfúrico concentrado y caliente reacciona con el yoduro potásico para dar yodo libre y dióxido de azufre entre otros productos.

a) Ajuste la reacción por el método ion electrón indicando el oxidante y el reductor

b) ¿Cuánto yodo se obtendría a partir de 50ml de disolución de sulfúrico 2N?

DATOS: S=32, O=16, K=39, H=1, I=127

SOLUCIÓN

Oxidante el H_2SO_4 en el que el S(6+), gana 2e para pasar a S(4+) del SO_2

Reductor el $2KI$, en el que $2I(1-)$ pierden 2 electrones para pasar a $I_2(I,0)$

$2H_2SO_4 + 2KI = I_2 + K_2SO_4 + SO_2 + 2H_2O$

$V_{OXID} N_{OXID} = g_{REDUC} / PE$; $0,050L \cdot 2equiv/L = gr/127 (Eq/g)$, $gr=12,7$