

1o-CONVO-2016-RESUELTO.pdf



SuperIngenieros



Química General



1º Grado en Ingeniería Química Industrial



**Escuela Politécnica Superior
Universidad de Sevilla**

antes



**Descarga sin publi
con 1 coin**



Después

WUOLAH



Importante

Puedo eliminar la publi de este documento con 1 coin

¿Cómo consigo coins? → Plan Turbo: barato
→ Planes pro: más coins

pierdo
espacio



Necesito
concentración

ali ali ooh
esto con 1 coin me
lo quito yo...

WUOLAH

EXAMEN QUÍMICA GENERAL

Grado en Ingeniería Química Industrial

1ª Convocatoria. 25/01/2016.

Nombre:

El examen consta de 3 partes:

- Parcial 1. Que consta de 5 preguntas de los temas 1 al 5.
- Parcial 2. Que consta de 5 preguntas de los temas 6 al 11.
- Prácticas. Una pregunta de prácticas.

Indique con una x las partes de las que se presente.

- Parcial 1 ☐
- Parcial 2 ☐
- Prácticas ☐

Los que se presenten de un solo parcial tienen 2 horas para contestar las 5 preguntas.

Los alumnos que se presenten a dos parciales tienen 2 horas y media para contestar a 6 preguntas. Preguntas 1, 2 y 5 del Parcial 1 y preguntas 1,2 y 4 del parcial 2.

Aquellos alumnos que no hayan realizado las prácticas tienen 25 minutos extra para responder a la pregunta de prácticas.

Parcial 1

Pregunta 1

Una sustancia A se descompone según una reacción de segundo orden. A 600 K el valor de la constante de la constante de velocidad es $k = 0,55 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

1. ¿Cuál es la velocidad de descomposición a esta temperatura si $[A] = 3 \cdot 10^{-3} \text{ moles/L}$?
2. Si a 625 K, $k = 1,50 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, ¿cuál es la energía de activación de la reacción en el intervalo de temperaturas considerado?

Solución Pregunta 1

1.

$$\begin{aligned} v(600 \text{ K}) &= k[A]^2 \\ &= 0,55 \cdot (3 \cdot 10^{-3})^2 \\ &= 4,95 \cdot 10^{-6} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1} \end{aligned}$$

2.

$$\begin{aligned} v(625 \text{ K}) &= k[A]^2 \\ &= 1,50 \cdot (3 \cdot 10^{-3})^2 \\ &= 1,35 \cdot 10^{-5} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1} \end{aligned}$$

$$\frac{v(600 \text{ K})}{v(625 \text{ K})} = \frac{A \cdot e^{\frac{-E_a}{RT(600 \text{ K})}}}{A \cdot e^{\frac{-E_a}{RT(625 \text{ K})}}}$$

$$\frac{4,95 \cdot 10^{-6}}{1,35 \cdot 10^{-5}} = e^{\frac{-E_a}{8,314} \left(\frac{1}{600} - \frac{1}{625} \right)}$$

$$E_a = 125 \text{ kJ/mol}$$

Pregunta 2

Se introdujo en un recipiente de 10 L 1 mol de $\text{PCl}_{5(g)}$. Hallar la constante de equilibrio de la reacción:



sabiendo que alcanzado el equilibrio quedan 0,3 moles de pentacloruro sin disociar

Solución Pregunta 2

	$PCl_{5(g)}$	\rightleftharpoons	$PCl_{3(g)}$	+	$Cl_{2(g)}$
Inicial (M)	0,1		0		0
Reaccionan (M)	x		x		x
Equilibrio (M)	0,03		x		x

$$0,03 = 0,1 - x \rightarrow x = 0,07 M$$

$$K_c = \frac{[PCl_{3(g)}][Cl_{2(g)}]}{[PCl_{5(g)}]}$$

$$= \frac{(0,07)^2}{0,03}$$

$$= 0,163$$

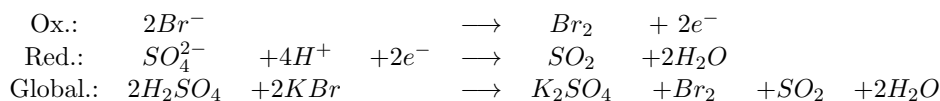
Pregunta 3

El ácido sulfúrico concentrado reacciona con el bromuro de potasio para dar sulfato de potasio, bromo molecular, dióxido de azufre y agua.

1. Formular y ajustar la reacción por el método del ion-electrón
2. Hallar los mL de bromo que se obtendrían al tratar 50 g de bromuro de potasio con ácido sulfúrico en exceso.

Solución Pregunta 3

1. Ajuste de la ecuación redox:



2. $PM(KBr) = 39,1 + 79,9 = 119 g/mol$.

$$\text{Moles de reactivo limitante: } \frac{50 g KBr}{119 g/mol} = 0,42 \text{ moles } KBr$$

$$0,42 \text{ moles } KBr \cdot \frac{1 \text{ mol } Br_2}{2 \text{ mol } KBr} \cdot \frac{159,8 g Br_2}{1 \text{ mol } Br_2} \cdot \frac{1 \text{ mL } Br_2}{2,9 g Br_2} = 11,58 \text{ mL } Br_2$$

Importante

Puedo eliminar la publi de este documento con 1 coin

¿Cómo consigo coins? → Plan Turbo: barato
→ Planes pro: más coins

perdo
espacio



EXAMEN QUÍMICA GENERAL

Pregunta 4

Para determinar el porcentaje de ácido acético de un vinagre, se diluyen 10,03 g de vinagre en agua hasta obtener un volumen de 100 cm³. 25 cm³ de esta disolución precisan 6 mL de una disolución saturada de hidróxido de estroncio para su neutralización.

- Determine el porcentaje de ácido acético del vinagre.

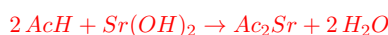
Solución Pregunta 4

En una disolución saturada la concentración del hidróxido de estroncio se puede determinar a partir del producto de solubilidad:

$$K_{ps} = [Sr^{2+}][OH^{-}]^2 = S \cdot (2S)^2$$

$$S = \sqrt[3]{\frac{K_{ps}}{4}} = 0,117M$$

Reacción de neutralización:



Los moles de Sr(OH)₂ que han reaccionado son igual a:

$$S \cdot V = 0,117 \frac{mol}{L} \cdot 6 \cdot 10^{-3} L = 7,0 \cdot 10^{-4} mol$$

De acuerdo a la estequiometría de la reacción de neutralización por cada mol de hidróxido de calcio se consumen dos de ácido acético:

$$7,0 \cdot 10^{-4} \frac{mol Sr(OH)_2}{1} \cdot \frac{2 mol AcH}{1 mol Sr(OH)_2} = 1,4 \cdot 10^{-3} mol AcH$$

Esos moles de AcH son los contenidos en los 25 cm³ valorados, por tanto la concentración de AcH en la disolución original es:

$$\frac{1,4 \cdot 10^{-3} mol AcH}{25 \cdot 10^{-3}} = 0,056M$$

Los gramos de ácido acético que había en los 10,03 g de vinagre son:

$$0,056M \cdot 0,1 L \cdot 60 \frac{g}{mol} = 0,336 g AcH$$

Y finalmente el porcentaje de ácido acético en el vinagre es:

$$\frac{0,336 g AcH}{10,03 g vinagre} \cdot 100 = 3,36 \%$$

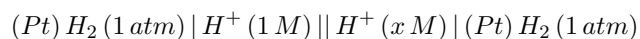
Pregunta 5

Se forma una pila galvánica con dos electrodos de hidrógeno. El primero de ellos es el electrodo normal de hidrógeno. y en el segundo la disolución electrolítica es una disolución acuosa de cloruro de hidrógeno, cuya concentración es mayor que 1 M. A 25°C la fuerza electromotriz de la pila es de 0,0413 V. Se pide:

1. Dibuje el esquema de la pila
2. Determine la concentración molar de la disolución de cloruro de hidrógeno.

Solución Pregunta 5

1. Esquema de la pila



2. Concentración HCl

$$f.e.m = E_{cátodo} - E_{ánodo}$$

$$E_c = E^0(H^+/H_2) - \frac{0,059}{n} \cdot \log \frac{1}{[H^+(x)]}$$

$$E_a = 0 (\text{Electrodo normal de hidrógeno})$$

$$0,0413 V = -\frac{0,059}{1} \cdot \log \frac{1}{x}$$

$$x = 5 M$$

Datos:

Densidad del $Br_2 = 2,9 \text{ g/mL}$

Pesos atómicos: K -39,1; Br-79,9; C-12; H-1; O-16

NO SON SÚPER. NO SON HÉROES. NO SE RINDEN.



MARVEL STUDIOS

THUNDERBOLTS*

MIÉRCOLES 30 DE ABRIL SOLO EN CINES

ENTRADAS YA A LA VENTA

©2025 MARVEL. PENDIENTE DE CALIFICACIÓN POR EDADES

Parcial 2

Pregunta 1

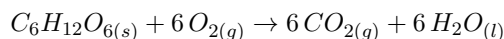
Una muestra impura de 4,117 g de glucosa ($C_6H_{12}O_6$) se quemó en un calorímetro a volumen constante con una capacidad calorífica de $19,65 \text{ kJ/}^\circ\text{C}$. Si el aumento en la temperatura es de $3,134^\circ\text{C}$ calcule el porcentaje en masa de la glucosa en la muestra. Suponga que las impurezas no se ven afectadas por el proceso de combustión.

Solución Pregunta 1

La cantidad de calor generada por la reacción a $V = \text{cte}$ es igual al calor absorbido por el calorímetro, pero con signo negativo (calor producido)

$$q = C \cdot \Delta T = 19,65 \text{ kJ/}^\circ\text{C} \cdot 3,134^\circ\text{C} = -61,583 \text{ kJ}$$

Por otro lado la reacción de combustión de la glucosa viene dada por:



El calor de combustión a presión constante, es decir, la entalpía de combustión se puede determinar a partir de los datos de las entalpías normales de formación de los componentes que participan en la reacción:

$$\Delta H_c = q_p = 6 \cdot (-393,5) + 6 \cdot (-285,8) - (-1274,5) = -2801,3 \text{ kJ/mol}$$

Puesto que el incremento de moles de compuestos gaseosos es igual a cero el calor de combustión a presión y a volumen constante son iguales: $q_p = q_v$. Dividiendo q entre q_v :

$$\frac{q}{q_v} = \frac{-61,583 \text{ kJ}}{-2801,3 \text{ kJ/mol}} = 0,02198 \text{ moles}(C_6H_{12}O_6)$$

Si multiplicamos el número de moles de glucosa por el peso molecular: 180 g/mol , tenderemos el número de gramos de glucosa en la muestra original:

$$0,02198 \text{ mol} \cdot 180 \text{ g/mol} = 3,957 \text{ g}$$

y dividiendo entre el peso total se determina el porcentaje de glucosa en la muestra:

$$\frac{3,957}{4,117} \cdot 100 = 96,1 \%$$

Importante

Puedo eliminar la publi de este documento con 1 coin

¿Cómo consigo coins? → Plan Turbo: barato
→ Planes pro: más coins

perdo
espacio



Necesito
concentración

ali ali ooh
esto con 1 coin me
lo quito yo...

WUOLAH

EXAMEN QUÍMICA GENERAL

Pregunta 2

1. Describa los números cuánticos.
2. ¿Cuál es el máximo número de electrones de un átomo que pueden tener los siguientes números cuánticos? Especifique en qué orbitales pueden hallarse estos electrones.
 - a) $n = 2, m_s = +\frac{1}{2}$
 - b) $n = 4, m_l = +1$
 - c) $n = 3, l = 2$
 - d) $n = 2, l = 0, m_s = -\frac{1}{2}$
 - e) $n = 4, l = 3, m_l = -2$

Solución Pregunta 2

1. Cualquier partícula con propiedades ondulatorias (como un electrón) puede ser descrita por una ecuación que se denomina función de onda. Las soluciones vienen descritas por cuatro números enteros, los **números cuánticos**. Los tres primeros definen el orbital atómico y el último identifica al electrón dentro de un orbital. Los 4 números cuánticos son:
 - **Número cuántico principal (n)**. Representa el volumen efectivo del orbital electrónico. Toma valores enteros positivos ($n=1,2,3,4\dots$).
 - **Número cuántico secundario (l)**. Determina la forma del orbital. Toma los valores desde 0 hasta $n-1$. Cada valor se identifica con un tipo de orbital que se suele nombrar con una letra.
 - $l = 0$; orbital s
 - $l = 1$; orbital p
 - $l = 2$; orbital d
 - $l = 3$; orbital f
 - **Número cuántico magnético (m o m_l)**. Fija la orientación del orbital según una determinada dirección. Toma valores entre -1 y +1.
 - **Número cuántico de spin (s)**. Representa los valores que puede adoptar un electrón dentro de un orbital. Toma los valores $+\frac{1}{2}$ y $-\frac{1}{2}$.

2. a)

n	l	m_l	m_s
2	0	0	$+\frac{1}{2}$ $-\frac{1}{2}$
2	1	1	$+\frac{1}{2}$ $-\frac{1}{2}$
2	1	0	$+\frac{1}{2}$ $-\frac{1}{2}$
2	1	-1	$+\frac{1}{2}$ $-\frac{1}{2}$

Se observa, de acuerdo a la tabla, que pueden existir 4 electrones con esos números cuánticos. Uno de ellos en el orbital s y tres en los orbitales p.

- b) En este caso al estar fijado el número cuántico secundario nos fija el tipo de orbital en el que pueden estar los electrones, en este caso un orbital tipo d. Como existen 5 orbitales d diferentes y en cada uno de ellos pueden existir 2 electrones el número máximo es de $5 \times 2 = 10$ electrones.
- c) Al ser el número cuántico secundario igual a cero, sólo existe un orbital tipo s y como viene fijado el número cuántico de espín, sólo existe un electrón.
- d) $l = 3 \rightarrow$ orbital f. Como está fijado el número cuántico magnético el número máximo de electrones posible es de 2.

Pregunta 3

Basándose en lo que sepa sobre el enlace iónico y las propiedades periódicas de los elementos justifique las variaciones de la energía reticular que se muestran en la tabla siguiente.

Compuesto	E_r (kJ/mol)
LiF	1017
LiCl	828
LiBr	787
LiI	732
NaCl	788
NaBr	736
NaI	686
KCl	699
KBr	689
KI	632
MgCl ₂	2527

Solución Pregunta 3

La energía reticular está relacionada con la fuerza de atracción electrostática de los iones. Esta fuerza viene expresada mediante la **ley de Coulomb**:

$$F = k \frac{Q^+ Q^-}{r^2}$$

Como la energía es fuerza x longitud:

$$E_r = k \frac{Q^+ Q^-}{r}$$

donde k es una constante de proporcionalidad, Q^+ y Q^- son las cargas de los iones y r es la distancia entre los iones. De acuerdo con estas consideraciones podemos explicar los valores de la E_r de la tabla.

Para los compuestos iónicos 1:1 (del LiF hasta el KI), puesto que las cargas de los iones son las mismas, el mayor o menor valor de E_r viene dado por la distancia entre los átomos que depende del tamaño de los mismos. Cuanto más pequeños sean los átomos estos podrán formar una red cristalina más compacta, es decir, con menor distancia entre los iones. Por tanto, en la serie de compuestos iónicos formados por la combinación de elementos alcalinos con halógenos, a medida que se formen con elementos situados en un periodo mayor la distancia aumenta, disminuyendo la energía reticular.

Radio atómico $I > Br > Cl > F$

Radio atómico $K > Na > Li$

Energía reticular: $LiF > LiCl > LiBr > LiI$.

$LiCl > NaCl > KCl$.

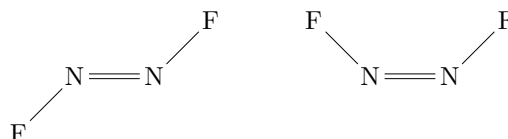
$LiBr > NaBr > KBr$.

$LiI > NaI > KI$.

El elevado valor de la energía reticular del último compuesto se explica por que la carga $2+$ del catión y que este interacciona con 2 aniones.

Pregunta 4

1. Dibuja la estructura de Lewis e indique la geometría según el modelo RPECV para los siguientes iones y moléculas: trifluoruro de boro, trifluoruro de cloro, anión triyoduro, dióxido de carbono
2. Describa el estado de hibridación del arsénico en el pentafluoruro de arsénico.
3. La molécula N_2F_2 puede existir en alguna de las dos siguientes formas:



Importante

Puedo eliminar la publi de este documento con 1 coin

¿Cómo consigo coins? → Plan Turbo: barato
→ Planes pro: más coins

perdo
espacio



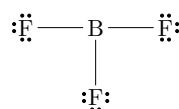
EXAMEN QUÍMICA GENERAL

- a) ¿Cuál es la hibridación del N en la molécula?
b) ¿Qué estructura tiene momento dipolar?

Solución Pregunta 4

1. trifluoruro de boro: BF_3

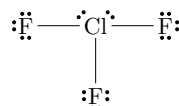
Estructura de Lewis:



Geometría RPECV: Pares enlazantes: 3. Pares solitarios: 0 → **Plana trigonal**

trifluoruro de cloro: ClF_3

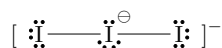
Estructura de Lewis:



Geometría RPECV: Pares enlazantes: 3. Pares solitarios: 2 → **Forma de T**

anión triyoduro : I_3^-

Estructura de Lewis:



Geometría RPECV: Pares enlazantes: 2. Pares solitarios: 3 → **Lineal**

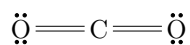
dióxido de carbono : CO_2

Estructura de Lewis:

Necesito
concentración

ali ali ooh
esto con 1 coin me
lo quito yo...

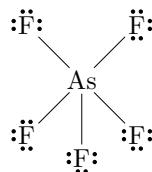
WUOLAH



Geometría RPECV: Pares enlazantes: 2. Pares solitarios: 0 \rightarrow **Lineal**

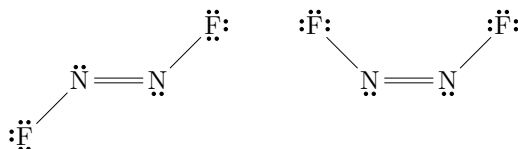
2. **pentafluoruro de arsénico** : AsF_5

Estructura de Lewis:



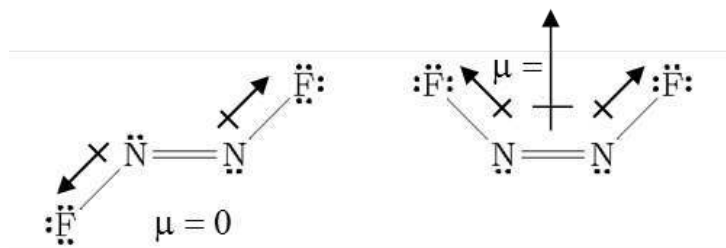
Distribución espacial de 5 pares de electrones \rightarrow **Bipirámide trigonal** \rightarrow **Hibridación** sp^3d

3. Dibujamos la estructura de Lewis:



Distribución espacial de 3 pares de electrones \rightarrow **Plana trigonal** \rightarrow **Hibridación** sp^2

La molécula que presenta momento dipolar es la segunda:



Pregunta 5

Se estudió el siguiente equilibrio líquido-vapor a 20°C :

Líquido: SO_2 disuelto en 2 L de agua

Gas: $\text{SO}_2 + 0,1 \text{ mol de } \text{N}_2$. Presión total 2 atm

Determinar la cantidad de SO_2 disuelto. Se supone que el volumen ocupado por el líquido es igual al volumen ocupado por el gas, que el sistema está en equilibrio, y su comportamiento es ideal.

Solución Pregunta 5

$$\begin{aligned}
 P_T &= 2 \text{ atm} = P_{\text{N}_2} + P_{\text{SO}_2} + P_{\text{H}_2\text{O}}^0 \\
 P_{\text{N}_2} &= \frac{0,1 \cdot 0,082 \cdot 293}{2} = 1,201 \text{ atm} \\
 P_{\text{H}_2\text{O}}^0(20^{\circ}\text{C}) &= \frac{17,5 \text{ mmHg}}{760 \text{ mmHg/atm}} = 0,023 \text{ atm} \\
 P_{\text{SO}_2} &= 2 - 1,201 - 0,023 = 0,776 \text{ atm} \\
 P_{\text{SO}_2} &= H \cdot \frac{n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}}} \\
 n_{\text{H}_2\text{O}} &= \frac{2000 \text{ mL} \cdot 0,9982 \text{ g/mL}}{18 \text{ g/mol}} = 110,91 \text{ mol} \\
 n_{\text{SO}_2} &= \frac{n_{\text{H}_2\text{O}} \cdot P_{\text{SO}_2}}{H} \\
 &= \frac{110,91 \cdot 0,776}{33} \\
 &= 2,6 \text{ moles } \text{SO}_2
 \end{aligned}$$

Datos:

$\Delta H_f^0(\text{glucosa}_{(s)}) = -1274,5 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^0(\text{CO}_{2(g)}) = -393,5 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^0(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = -285,8 \text{ kJ/mol}$

Pesos atómicos: C-12; H-1; O-16

Presión vapor(H_2O) a 20°C /mmHg: 17,5

Densidad(H_2O) a 20°C /g/mL: 0,9982

Constante de Henry $H_{\text{SO}_2/\text{H}_2\text{O}} = 33 \text{ atm}\cdot\text{mol } \text{H}_2\text{O}/\text{mol } \text{SO}_2$

Importante

Puedo eliminar la publi de este documento con 1 coin

¿Cómo consigo coins? → Plan Turbo: barato
→ Planes pro: más coins

perdo
espacio



Necesito
concentración

ali ali ooh
esto con 1 coin me
lo quito yo...

WUOLAH

¿Sigues con dudas?

No te preocupes, en mi canal de YouTube encontrarás videos explicativos y detallados que te ayudarán a entender mejor el tema:



[PINCHA AQUÍ](#)

Contacto

¿Necesitas algo más? Contáctame sin compromiso:



601 23 17 86



[@Superingenieros](#)

WUOLAH