

HOJA IDENTIFICATIVA

Nombre y Apellidos

Fecha de nacimiento

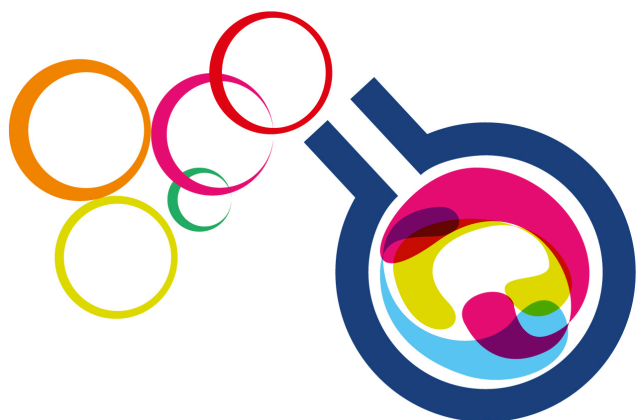
Centro

Universidad

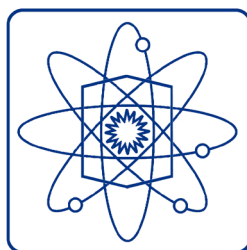
XXIX OLIMPIADA NACIONAL DE QUÍMICA

Alcalá de Henares, 15 a 17 de abril de 2016

Examen de Cuestiones



OLIMPIADAS de QUÍMICA



ANQUE

ASOCIACIÓN NACIONAL DE
QUÍMICOS DE ESPAÑA



Universidad
de Alcalá

--

Examen de Problemas

1. Determine el potencial estándar de reducción a 25 °C para: $\text{Fe}^{3+}(\text{ac}) + 3\text{e}^{-} \rightarrow \text{Fe}(\text{s})$.

Par REDOX	$\text{Fe}^{3+} \text{Fe}^{2+}$	$\text{Fe}^{2+} \text{Fe}$
E° (reducción)	0,77 V	- 0,44 V

- a. 0,330 V
b. 0,037 V
c. - 0,110 V
d. - 0,037 V

2. ¿Cuál de los siguientes semiconductores es de tipo-n?

- a. Si dopado con Ge.
b. As dopado con Ga.
c. Si dopado con As.
d. Si dopado con Ga.

3. A partir de la constante del producto de solubilidad, calcule la solubilidad del $\text{Ag}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$, expresada en moles por litro:



Dato: K_{ps} del $\text{Ag}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ es $8,5 \times 10^{-45}$

- a. $5,1 \times 10^{-10}$ M
b. $1,2 \times 10^{-9}$ M
c. $2,5 \times 10^{-9}$ M
d. $4,6 \times 10^{-23}$ M

4. ¿Cuál de estas cuatro secuencias no contiene especies iónicas?

- a. $\text{OF}_2, \text{NH}_4\text{Cl}, \text{H}_2\text{S}$
b. $\text{CO}_2, \text{Cl}_2, \text{CCl}_4$
c. $\text{BF}_3, \text{AlF}_3, \text{TlF}_3$
d. $\text{CH}_3\text{Cl}, \text{CaO}, \text{I}_2$

5. ¿En la reacción entre $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ y HI, cuales son los productos más probables?

- a. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{I}$ y H_2O
b. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ y HOI
c. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$, H_2O y HI
d. $\text{ICH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ y H_2

--

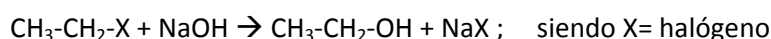
Examen de Problemas

6. Dado el siguiente grupo de sustancias: H_2O , Li_2O , CO_2 , HCN , KOH , indique cuál es la afirmación verdadera de las cuatro.
- El H_2O y el HCN son moléculas angulares.
 - El Li_2O y el KOH son moléculas polares.
 - El CO_2 y el H_2O son moléculas apolares.
 - Ninguna de las anteriores es cierta.
-
7. ¿Qué relación guardan entre sí el oxígeno molecular y el ozono?
- Son alótopos.
 - Son isómeros.
 - Son enantiómeros.
 - Son mesómeros.
-
8. Una muestra de 50 g de ^{37}Ar se desintegra por captura de un electrón con una vida media de 35 días. ¿Cuánto tiempo tardará en acumularse 40 g de ^{37}Cl ?
- 31 días.
 - 39 días.
 - 115 días.
 - 81 días.
-
9. Los compuestos PbI_2 , CdS , BaSO_4 y Ni(OH)_2 , precipitan en disolución acuosa, teniendo cada uno de ellos un color característico. Indicar qué secuencia de colores es la correcta respectivamente.
- Violeta, naranja, verde y blanco.
 - Amarillo, naranja, blanco y verde.
 - Verde, naranja, violeta y blanco.
 - Amarillo, azul, azul y verde.
-
10. Una disolución acuosa 0,1 M de ácido acético ($K_a=1,8 \times 10^{-5}$) contiene el indicador rojo de metilo, que tiene un intervalo de viraje de pH entre 4,2 (color rojo) y 6,3 (color amarillo). Calcule la cantidad mínima (en gramos) de acetato de sodio que hay que añadir a 50 mL de esta disolución para que el color de la misma sea amarillo. [Dato: masa de $\text{CH}_3\text{COONa} = 82$]
- 16,52 gramos.
 - 14,72 gramos.
 - 15,92 gramos.
 - 13,06 gramos.
-

11. Dada la molécula $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CBr}=\text{CHCl}$, ¿Cuántos isómeros geométricos cis/trans diferentes puede presentar?

- a. La molécula no tiene isómeros geométricos, sino que muestra isomería de cadena.
- b. 2 isómeros.
- c. 4 isómeros.
- d. 8 isómeros.

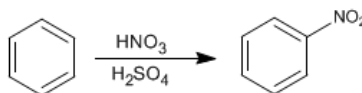
12. Dada la reacción general de Sustitución Nucleofílica (S_N) de los halogenuros de etilo:



¿Qué halogenuro de los siguientes es de esperar que diera un mayor rendimiento de reacción?

- a. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{I}$
- b. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Br}$
- c. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl}$
- d. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{F}$

13. La reacción de nitración del benceno:



¿Qué clase de mecanismo de reacción tiene?

- a. Reacción de Eliminación (R_E).
- b. Reacción de Sustitución Nucleofílica (S_N).
- c. Reacción de Hidrólisis (R_H).
- d. Reacción de Sustitución Electrónico (S_E).

14. ¿Qué establece la regla empírica de Markovnikov respecto a la adición de un Halogenuro de Hidrógeno a un doble enlace $\text{C}=\text{C}$? Indica la afirmación correcta.

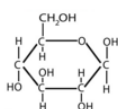
- a. El protón del halogenuro que se adiciona se une al carbono del doble enlace que está más hidrogenado.
- b. El protón del halógeno se adiciona al carbono contiguo al doble enlace más sustituido.
- c. Un protón nunca se adiciona a un doble enlace.
- d. El protón del halogenuro que se adiciona se une al carbono del doble enlace que está menos hidrogenado.

15. De acuerdo con el principio de incertidumbre de Heisenberg:

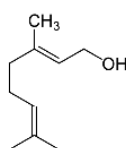
- a. No se puede conocer con exactitud la velocidad de una partícula y su carga.
- b. No se puede conocer la trayectoria del electrón.
- c. Sólo se puede conocer la carga un electrón si su trayectoria es elíptica.
- d. Sólo se puede conocer la velocidad de un electrón si su trayectoria es elíptica.

16. ¿Cuál de las siguientes moléculas es un terpeno?:

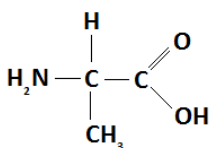
A)



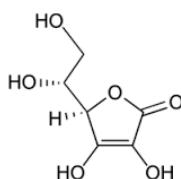
B)



C)



D)



- a. A
- b. B
- c. C
- d. D

17. El átomo de cobre (número atómico: 29), se puede presentar en dos formas catiónicas diferentes con distinto estado de oxidación cada uno. Diga si alguno de estos dos iones es paramagnético.

- a. Los dos iones son paramagnéticos.
- b. Sólo el catión de mayor estado de oxidación es paramagnético.
- c. Sólo el catión de menor estado de oxidación es paramagnético.
- d. Ninguno de los dos cationes es paramagnético.

18. Dados los elementos Mg, Al, Si y P de la misma serie, ¿cuál tendrá el menor radio atómico?

- a. Mg
- b. Al
- c. Si
- d. P

19. Una molécula cualquiera que no tiene enlaces múltiples, y que tiene un átomo central con dos pares de electrones enlazantes y un tercer par de electrones solitarios, ¿Qué geometría tiene?

- a. Es una molécula lineal.
- b. Es una molécula angular.

--

- c. Es una molécula triangular plana.
- d. Es una molécula tetraédrica.

20. De los siguientes compuestos cuál presenta momento dipolar permanente.

- a. CCl_4
- b. SO_2
- c. MgH_2
- d. AlBr_3

21. Teniendo en cuenta la configuración electrónica del Li en su estado fundamental ($Z=3$), ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

- a. La energía del electrón de la capa externa del Li viene dada por la fórmula de Bohr con $n = 3$.
- b. Al ser fácilmente ionizable, el Li en su estado fundamental tiene configuración de gas noble.
- c. La energía del orbital 2s en el Li y en el H es la misma.
- d. El átomo de Li tiene propiedades magnéticas.

22. ¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas puede corresponderle a un átomo en su estado fundamental?

- a. $1s^2 2s^2 3s^2 3p^6$
- b. $1s^2 2s^3 3p^6$
- c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3p^6 3d^7$
- d. $1s^2 2s^2 3p^6$

23. Los iones fluoruro y sodio son especies isoelectrónicas entre sí. Por tanto:

- a. El radio del ion fluoruro es igual al radio del ion sodio.
- b. El radio del ion fluoruro es menor que el radio del ion sodio.
- c. El radio del ion fluoruro es mayor que el radio del ion sodio
- d. El radio del ion fluoruro es 9/11 partes menor que el del ion sodio.

24. En el siguiente enunciado podría existir un error:

Dado el siguiente esquema genérico para el potencial de ionización de un átomo,



¿Cuál afirmación de las siguientes es correcta?

- a. La expresión no define al potencial de ionización, por no estar expresada la T en grados K.
- b. La expresión no define al potencial de ionización, por no estar medido a 1 kPa.
- c. La expresión no define al potencial de ionización, por no tratarse de un sólido.

d. Ninguna de las otras respuestas es correcta.

25. ¿Cuál de las siguientes moléculas no es lineal?

1. C₂H₂

2. NO₂

3. I₃⁻

4. SiO₂

a. Todas son lineales.

b. Sólo la 3.

c. Sólo la 4.

d. La 3 y la 4.

26. ¿Qué base nitrogenada se encuentra en el ácido ribonucleico y no en el ácido desoxirribonucleico?

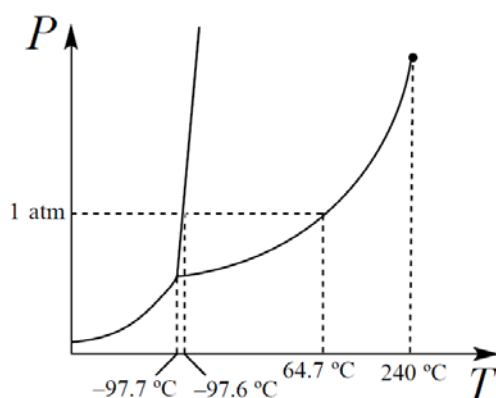
a. Adenina.

b. Guanina.

c. Timina.

d. Uracilo.

27. De acuerdo al diagrama de fases del metanol, mostrado a continuación, ¿cuál de las siguientes opciones es la correcta?



a. El metanol sólido sublima a presión atmosférica.

b. A 200 °C y 1 atm de presión, el metanol es un fluido supercrítico.

c. El metanol sólido tiene una densidad mayor que el metanol líquido.

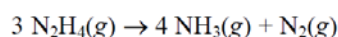
d. El metanol sólido, líquido y gaseoso solo puede coexistir por encima de 1 atm.

28. ¿Cuál de las siguientes notaciones es correcta para designar a un orbital de "d"?

a. $4d_{x^2-y^2}$

- b. $3d_{x^2+y^2}$
c. $4d_{x^2+y^2}$
d. $2d_{x^2+y^2}$

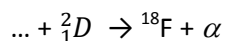
29. Usando las entalpías de disociación de enlace (EDE) de la tabla, estima la ΔH° para la dismutación (una determinada especie es oxidada y reducida en la misma reacción) de la hidracina descrita en la siguiente ecuación.



Enlace	(EDE), $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	Enlace	(EDE), $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
N–N	163	N≡N	944
N=N	409	N–H	388

- a. $+ 283 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
b. $- 283 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
c. $- 393 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
d. $- 455 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

30. Elige la opción correcta para completar la reacción nuclear que da lugar al isótopo de flúor indicado.



- a. ${}^{20}\text{Ne} + {}^4_2\text{He}$
b. ${}^{20}\text{Ne} + \alpha$
c. ${}^{20}\text{Ne}$
d. ${}^{20}\text{Ne} + \beta^-$

31. ¿Cuál/es de la/s siguiente/s mezcla/s forman una disolución reguladora o tampón?. [Datos: $\text{pK}_a \text{ CH}_3\text{CO}_2\text{H} = 4,8$ y $\text{pK}_a \text{ HF} = 3,14$]

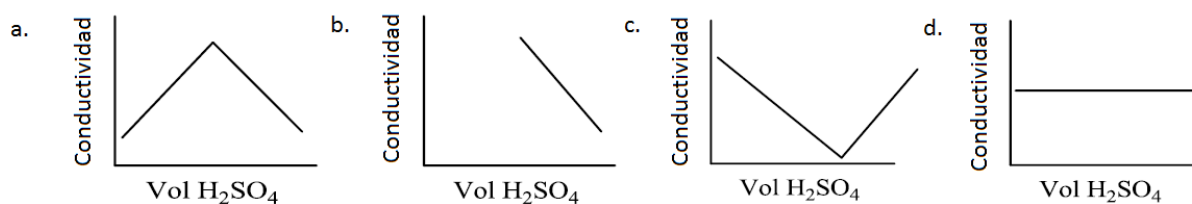
- I. 100 mL de 0,200 M HF y 200 mL de 0,200 M NaF
II. 200 mL de 0,200 M HCl y 200 mL de 0,400 M $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}$
III. 300 mL de 0,100 M $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ y 100 mL de 0,300 M $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}$

- a. Sólo la II
b. Sólo I y II
c. Sólo la III
d. La I, II y III

32. ¿Cuál de las siguientes especies tienen la misma distribución electrónica alrededor del átomo central de la molécula SiF_4 ?

- a. SF₄
- b. XeF₄
- c. ClF₄⁺
- d. BF₄⁻

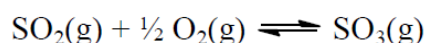
33. ¿Cuál de las siguientes gráficas podría ser la mejor para representar el cambio producido en la valoración de una disolución de hidróxido de bario 0,10 M con otra disolución de ácido sulfúrico 0,10 M?



34. La presión atmosférica en la cima del Monte Everest es de 0,333 atm. ¿A qué temperatura hervirá el agua en la cima? ($\Delta H_{\text{vap}} \text{H}_2\text{O} = 40,7 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)

- a. 98 °C
- b. 71 °C
- c. 115 °C
- d. 88 °C

35. Dada la siguiente reacción:

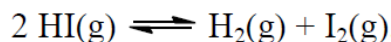


¿A qué temperatura deja de estar favorecida la formación de los productos, para favorecerse la formación de los reactivos? Datos:

	SO ₂ (g)	O ₂ (g)	SO ₃ (g)
$\Delta_f H^\circ, \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	-296,8		-395,7
$S^\circ, \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	0,248	0,205	0,257

- a. 162 K
- b. 504 K
- c. 1059 K
- d. 1540 K

36. Para la reacción:



¿Cuál es la relación entre K_c y K_p a 25 °C?

- a. $K_c = K_p$
- b. $K_c > K_p$
- c. $K_c < K_p$
- d. La relación varía en función de la presión.

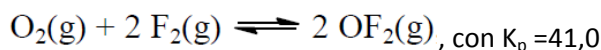
37. Cuando la cinética de la reacción $2 \text{A} + 2 \text{B} \rightarrow \text{C}$, fue estudiada usando el método de las concentraciones iniciales, se obtuvieron los datos de la tabla siguiente:

Ensayo	[A] ₀ en mol·L ⁻¹	[B] ₀ en mol·L ⁻¹	Velocidad inicial de formación de C en mol·L ⁻¹ ·s ⁻¹
1	0,060	0,040	$3,6 \times 10^{-4}$
2	0,060	0,080	$7,2 \times 10^{-4}$
3	0,030	0,120	$5,4 \times 10^{-4}$

¿Cuál es la expresión de la ley de velocidad para esta reacción?

- a. $v = k [\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]$
- b. $v = k [\text{A}] \cdot [\text{B}]$
- c. $v = k [\text{A}] \cdot [\text{B}]^2$
- d. $v = k [\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]^2$

38. Dada la reacción:



Si $P_{\text{O}_2(\text{g})} = 0,116$ bar y $P_{\text{F}_2(\text{g})} = 0,0461$ bar en el equilibrio, ¿cuál es la presión parcial de OF_2 (g)?

- a. 0,090 bar
- b. 0,666 bar
- c. 0,940 bar
- d. 0,100 bar

39. La composición en porcentaje de un compuesto nitrogenado conocido como HNS es la siguiente:

C	H	N	O
37,35 %	1,34%	18,66 %	42,65%

La masa molar del HNS es 450,22. ¿Cuál es la fórmula molecular del HNS?

- a. $\text{C}_{13}\text{H}_4\text{N}_7\text{O}_{12}$

- b. $C_{14}H_6N_6O_{12}$
- c. $C_{15}H_{10}N_6O_{11}$
- d. $C_{16}H_{12}N_5O_{11}$

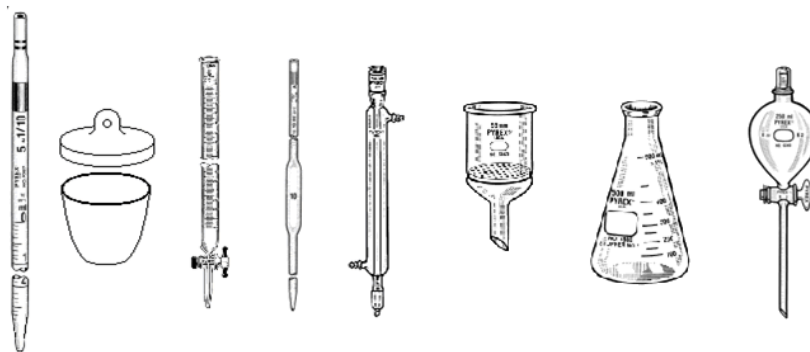
40. En relación con el desarrollo de la teoría cuántica y la doble naturaleza de las partículas, indica desde el punto de vista cronológico, la secuencia correcta de la aportación de los siguientes científicos:

- a. Einstein, Planck, De Broglie y Schrödinger.
- b. Planck, De Broglie, Schrödinger y Einstein.
- c. Planck, Einstein, De Broglie y Schrödinger.
- d. De Broglie, Einstein, Planck y Schrödinger.

41. ¿Cuál de las siguientes especies será oxidada por HCl 1 M? (Datos E° : $Ag^+/Ag = +0,80$ V; $Mg^{2+}/Mg = -2,356$ V; $Sn^{2+}/Sn = -0,137$ V; $Cu^{2+}/Cu = +0,34$ V)

- a. Ag
- b. Mg
- c. Sn^{2+}
- d. Cu

42. Dado los siguientes utensilios de laboratorio:



Indica la respuesta que tiene el orden correcto de sus nombres, dibujados de izquierda a derecha.

- a. Pipeta, mortero, bureta, pipeta volumétrica, condensador, embudo de separación, vaso de precipitados y embudo Buchner.
- b. Pipeta, crisol, bureta, pipeta volumétrica, condensador, embudo Buchner, Erlenmeyer y embudo de separación.
- c. Pipeta, mortero, probeta, pipeta Pasteur, balón de destilación, embudo de separación, vaso de precipitados y embudo de separación.
- d. Pipeta, crisol, bureta, pipeta Pasteur, balón de destilación, embudo Buchner, Erlenmeyer y embudo de separación.

Examen de Problemas

43. Víctor Grignard recibió el premio Nobel de Química en 1912, por la invención de los llamados <<reactivos de Grignard>>. Estos reactivos son unos de los más importantes y versátiles en química orgánica debido a su rápida reacción con electrófilos. ¿Cuál de los siguientes reactivos es un <<reactivo de Grignard>>?

- a. $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$
- b. $\text{FeBr}_3 + \text{Br}_2$
- c. $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr}$
- d. LiAlH_4

44. El reactivo de Fehling, también conocido como Licor de Fehling, es una disolución descubierta por el químico alemán Hermann von Fehling que se utiliza como reactivo para la determinación de:

- a. azúcares reductores.
- b. grado de alcohol en licores sin destilar.
- c. vitamina C presente en un alimento.
- d. grasas insaturadas.

45. Los cristales líquidos se clasifican según su ordenación molecular. Atendiendo a esta clasificación, ¿cuál de los siguientes nombres sí corresponde con un tipo de cristal líquido?

- a. Colestérico.
- b. Isobéstico.
- c. Neumático.
- d. Ninguno corresponde a la denominación de cristal líquido.

1	d
2	c
3	a
4	b
5	a
6	d
7	a
8	d
9	b
10	b
11	c
12	a
13	d
14	a
15	b
16	b
17	b
18	d
19	b
20	b
21	d
22	d
23	c
24	d
25	c
26	d
27	c
28	a
29	d
30	c
31	d
32	d
33	c
34	b
35	c
36	a
37	b
38	d
39	b
40	c
41	b
42	b
43	c
44	a
45	a

HOJA DE RESPUESTA
OLIMPIADA NACIONAL 2016
ALCALÁ DE HENARES 15-17 DE ABRIL 2016

--

Examen de Cuestiones

HOJA DE RESPUESTAS

Marque con una cruz (X) la casilla correspondiente a la respuesta correcta.

Nº	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Nº	A	B	C	D
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

Nº	A	B	C	D
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				

HOJA IDENTIFICATIVA

Nombre y Apellidos

Fecha de nacimiento

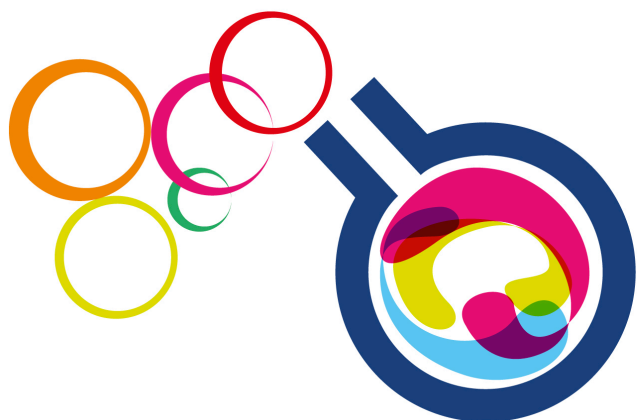
Centro

Universidad

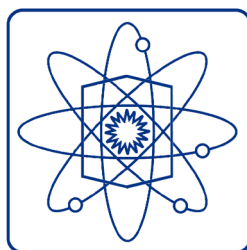
XXIX OLIMPIADA NACIONAL DE QUÍMICA

Alcalá de Henares, 15 a 17 de abril de 2016

Examen de Problemas



OLIMPIADAS de QUÍMICA



ANQUE

ASOCIACIÓN NACIONAL DE
QUÍMICOS DE ESPAÑA



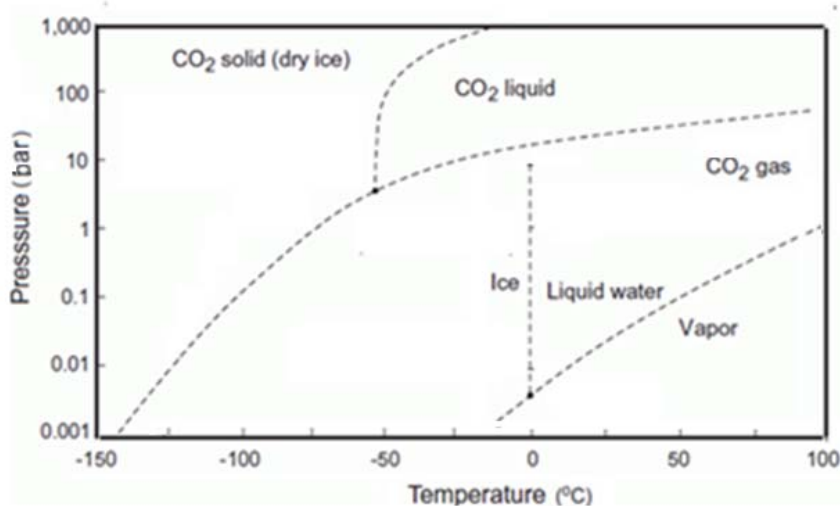
Universidad
de Alcalá

Problema 1: La atmósfera marciana (45% de la nota de problemas)

El planeta Marte posee un ecuador y dos trópicos análogos al planeta Tierra. A su vez la eclíptica y la rotación marciana producen un ciclo de estaciones similares a las terrestres, con sus solsticios y equinoccios. Las condiciones ambientales que se producen entre las diferentes estaciones son bastante drásticas debido a su escasa atmósfera. Los cambios de temperatura son especialmente importantes en los polos marcianos, ya que explican la variación en la composición de CO_2 en la atmósfera marciana. Concretamente, en el polo sur los cambios de temperatura entre las estaciones de invierno y verano van desde los $-123\text{ }^\circ\text{C}$ hasta $0\text{ }^\circ\text{C}$ aproximadamente.



a) Sabiendo que la presión media de la atmósfera marciana es de 600 Pa. Responda a las siguientes preguntas sobre el CO_2 y el H_2O en invierno y verano. (Tenga en cuenta que la escala de presión viene dada en escala logarítmica y que el punto triple del agua es $273,16\text{ K}$ y $6,11 \cdot 10^{-3}\text{ bar}$)



El CO₂ en Marte puede estar en:

- Estado líquido, vapor y sólido.
- Estado líquido.
- Estado sólido y líquido.
- Estado vapor.

El H₂O en Marte puede estar en:

- Estado vapor.
- Estado sólido
- Estado vapor y líquido
- Estado vapor y sólido.

Elija solo una respuesta en ambas preguntas.

b) El polo sur marciano, presenta un casquete polar permanente. Sabiendo que el diámetro medio del cilindro de dicho casquete es de 800 km y que la masa de CO₂ (g) sobre el mismo es de $2,5 \cdot 10^{16}$ kg. Calcule:

b₁) La masa de CO₂ que se deposita sobre el polo sur.

b₂) El espesor medio de CO₂ que se deposita. [En caso de no haber contestado el apartado b₁ puedes suponer que la masa de CO₂ es $1 \cdot 10^{12}$ kg]

(Suponga que el sistema Marte- atmósfera de Marte es un sistema aislado, que la presión de la atmósfera marciana no cambia, y que los valores de las entalpías, entropías y capacidades caloríficas no se modifican con la temperatura). **Use como temperatura de sublimación -123 °C.**

c) En el laboratorio se ha medido la masa de CO₂ que sublima en función del tiempo a -10 °C y 1 atm.

t (min)	m CO ₂ (g)	t (min)	m CO ₂ (g)
0	72,0	36	63,2
11	69,3	54	58,9
21	66,7	71	55,0

Para este proceso la ley de velocidad es:

$$v = \frac{dm_{CO_2(gas)}}{dt} = k m_{CO_2(sólido)}^a$$

- c₁) Calcule el orden de reacción << a >> y la constante de velocidad del proceso.
- c₂) Calcule la energía Gibbs para el proceso de sublimación a la temperatura de -10 °C.
- c₃) Calcule la constante de velocidad inversa del proceso.

Datos para el CO₂ válidos entre 140 K y 280 K:

$$\Delta_{sub}H^{\circ} = 26,14 \text{ kJ mol}^{-1};$$

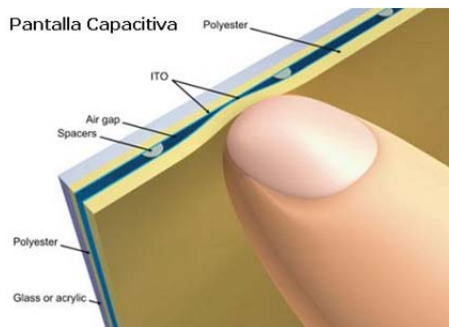
$$\rho_{(sólido)} = 1560 \text{ kg m}^{-3}$$

$$\Delta_{sub}S^{\circ} = 134 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1};$$

$$C_p(g) = 42,667 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1},$$

Problema 2. Química de las pantallas táctiles (30% de la nota de problemas)

En la actualidad hay una gran demanda de indio para fabricar pantallas táctiles. El material ha multiplicado por cinco su precio en los últimos años y sus reservas a nivel mundial están a pocos años de agotarse.



El "ITO", cuyo principal componente es el óxido de Indio es el compuesto de la capa conductora transparente de las pantallas táctiles y es utilizado en otros diversos dispositivos como pueden ser los paneles solares o los diodos OLED.

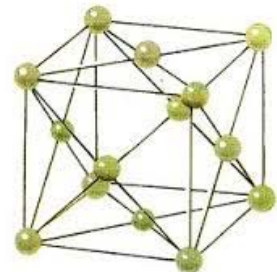
a) El óxido de indio (III) se puede obtener calentando hidróxido de indio (III). Escribe y ajusta la ecuación que describe esta reacción.

La principal característica del óxido de indio se obtiene al doparlo. El "ITO" es óxido de Indio y estaño, en proporciones en masa de 90% de óxido de indio (III) y 10% de óxido de estaño (IV). Una tablet contiene 27 mg de cristal de ITO en su pantalla táctil.

b) Calcule la masa de indio presente en la lámina de ITO de la pantalla táctil de la tablet.

c) El contenido en indio en el cristal de ITO en una pantalla táctil es de 700 mg por metro cuadrado. Si la densidad del cristal de ITO es 7,15 g/cm³, calcule el espesor de la lámina de ITO en la pantalla táctil.

La estructura cristalina del óxido de indio(III) es del tipo bixbyita. La posición de los iones indio se aproxima a una celdilla unidad de una estructura cúbica centrada en las caras en la que los átomos están situados en los vértices de la celdilla unidad y en el centro de sus caras.



d) Calcule el número de iones de indio dentro de la celdilla unidad. Necesita considerar la fracción de ocupación de cada ion en la celdilla unidad.

e) Deduzca cuántos iones óxido hay en la celdilla unidad.

f) Cuando el óxido de indio se calienta a 700°C en aire, su masa disminuye en un 11,5%. Deduzca qué compuesto se forma.

Masas atómicas: Indio = 114,82; Oxígeno =16,00

Problema 3. Química de los productos cosméticos (25% de la nota de problemas)



Se quiere determinar la concentración de peróxido de hidrógeno en un producto cosmético. Para ello se diluyen 25,00 mL de la muestra en 100,00 mL de agua desionizada, se homogeneiza y se procede a la valoración por triplicado, tomando alícuotas de la disolución resultante. Para ello, en cada valoración, 10,00 mL de la disolución se añadieron a un matraz Erlenmeyer que contenía 15 mL de ácido sulfúrico 1 M, y se añadió lentamente una disolución de permanganato potásico 0,100 M desde la bureta hasta alcanzar el punto final.

- Escriba y ajuste las reacciones implicadas en la valoración del peróxido de hidrógeno en el producto cosmético.
- ¿Cómo se detecta el punto final?
- Si el volumen medio de reactivo valorante gastado fue de 17,20 mL, calcule la concentración en mg/mL de peróxido de hidrógeno en la muestra cosmética original.

Masas atómicas: Hidrógeno= 1,008; Oxígeno =16,00