

REPASO. MEDIDA DE LA MASA EN QUÍMICA

1. Si el estaño forma parte de una aleación y de 1 kg de la misma se obtienen 38,2 g de SnO_2 , hallar el % de estaño de la aleación (Sn = 118,7 ; O = 16) **(1992-93)**
Solución: 3,009 % de Sn
2. La combustión de 2,573 g de un compuesto orgánico dio 5,143 g de CO_2 y 0,9015 g de H_2O . Si este solo contenía C, H y O ¿Cuál es la fórmula empírica del compuesto? **(COU 94-95)** **Solución: $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_4$**
3. ¿Cuál es la composición porcentual de un latón rojo que contiene únicamente Cu, Pb y Zn, si una muestra que pesa 1,528 g produce 0,0120 g de PbSO_4 y 0,2206 g de $\text{Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7$? (Pb = 207,2 ; Zn = 65,38 ; P = 30,97 ; S = 32,0) **(Logse 94-95)**
Solución: 93,26 % Cu, 0,54 % Pb y 6,2 % Zn
4. El análisis de un compuesto da la siguiente composición centesimal: 4,79 % de hidrógeno, 38,1 % de azufre y 57,1 % de carbono. Sabiendo que la cantidad de moléculas existentes en 5 gramos del compuesto es $1,8 \cdot 10^{22}$, determinar la fórmula molecular del mismo. (C = 12,0 ; S = 32,0 ; H = 1,0) **(Logse 94-95)**
Solución: $\text{C}_8\text{H}_8\text{S}_2$
5. Una muestra de 0,596 de un compuesto formado solo por boro e hidrógeno ocupa a 273 °K y 1 atm, 484 ml. Cuando esa muestra se quema en presencia de oxígeno se obtiene 1,17 g de agua. Calcular la fórmula molecular del compuesto. (B=11; H=1; O=16) **(Logse 96-97)** **Solución: B_2H_6**
6. 1,00 gramos de una sustancia orgánica gaseosa dieron por oxidación 1,45 g de CO_2 y 0,600 g de H_2O . El compuesto está formado por C, H y O únicamente. Un gramo de compuesto orgánico ocupa, en condiciones normales, un volumen de 747 cm^3 . Calcular: a) su fórmula empírica b) su fórmula molecular y el nombre del compuesto (H = 1,0 ; C = 12,0 ; O = 16,0 ; R = 0,082 atm.l.mol⁻¹.K⁻¹) **(Logse 98-99)** **a. CH_2O b. la misma**
7. Una muestra de 27,37 g de potasio metálico se trata con exceso de oxígeno, convirtiéndose por completo en óxido de potasio. La masa final es 32,97 gramos. Conocida la masa atómica del oxígeno 16 u.m.a., calcule la masa atómica del potasio. **(Logse 99-00)** **Solución: 39,1 u.m.a.**
8. Al reaccionar 6,2 g de magnesio con 47,1 g de yodo, se forman 51,6 g de yoduro de magnesio, quedando magnesio en exceso. ¿Cuál es la composición centesimal del compuesto? ¿Cuál es su fórmula? **Solución: 1,62 % Mg y 98,38 % I ; MgI_2**
9. La nicotina es una sustancia formada por un 74 % de carbono, un 8,7 % de hidrógeno y un 17,3 % de nitrógeno. Calcula la fórmula empírica de la nicotina, así como el porcentaje en átomos de nitrógeno en el compuesto. **Solución: $\text{C}_5\text{H}_7\text{N}$**
10. En una muestra de 100 g de CaCO_3 calcular: a) el número de átomos totales b) el número de moles c) el porcentaje de cada elemento en el compuesto. **Solución: $3,01 \cdot 10^{24}$; 40% Ca, 12% C y 48% O.**
11. En una muestra de 160 g de trióxido de azufre en condiciones normales de P y T, calcular: a) el volumen que ocupa el gas b) el número de moléculas que contiene c) el número de átomos de oxígeno presentes en la muestra. **Solución: 44,8 litros; $1,2 \cdot 10^{24}$ moléculas; $3,6 \cdot 10^{24}$ átomos de O**
12. ¿Cuál es el peso de una molécula de nitrógeno? ¿Qué número de moléculas hay en 200 g de nitrógeno en C.N.? ¿Que números de moléculas hay en 200 g de nitrógeno a 27 °C y 3 atm? ¿Qué volumen ocupan 200 g de nitrógeno en las condiciones anteriores? **Solución: $4,65 \cdot 10^{-23}$ g; $4,3 \cdot 10^{23}$ moléculas; 160 litros.**

13. En un reactor de 10 litros se introducen 2,0 g de hidrógeno (H_2), 8,4 g de nitrógeno (N_2) y 4,8 g de metano (CH_4), y se eleva la temperatura hasta 100 °C. Los gases no reaccionan entre sí en esas condiciones.
- ¿Cuál es la presión parcial de cada uno de los gases?
 - ¿Qué presión total se alcanza en el reactor si la temperatura se eleva hasta 175 °C? **(Logse 99-00)**
- Solución: 3,06 atm; 0,92 atm; 0,92 atm; 5,88 atm**
14. El hierro forma dos cloruros uno con un 44,2 % de Fe y el otro con un 34,43 % de Fe. Determine la fórmula empírica de ambos y nómbralos. **(Septiembre 2001)**
- Solución:**
15. En la combustión de 2,37 g de carbono se forman 8,69 g de un óxido gaseoso de este elemento.. Un litro de este óxido, medido a 1 atm de presión y a 0 °C pesa 1,98 g. Obtenga la fórmula empírica del óxido gaseoso formado. ¿Coincide con la fórmula molecular? Razone la respuesta. **(Junio 2001-02) Solución: CO_2 , SI**
16. El análisis de un compuesto orgánico proporcionó los siguientes resultados de composición centesimal: 54,5 % de carbono, 9,1 % de hidrógeno y 36,4 % de oxígeno. Se determinó también su masa molecular de 88 g/mol. Deduzca la fórmula molecular del compuesto y escriba una estructura desarrollada con su nombre. **(Logse 00-01) Solución: $C_4H_8O_2$**
17. Un compuesto orgánico tiene la siguiente composición centesimal: 26,7 % de C; 2,2 % de H y 71,1 % de O. Si su masa molecular es 90, calcule la fórmula molecular del compuesto y nómbralo. **(Logse Septiembre 2002-03) Solución: $C_2H_2O_4$**
18. Un gramo de un compuesto orgánico gaseoso constituido solo por C, H y O, ocupa en condiciones normales un volumen de 747 cm^3 . Al quemar el gramo del compuesto se obtuvieron 1,46 g de CO_2 y 0,60 g de H_2O . Determine la fórmula molecular del compuesto e indique su nombre. **(Septiembre 2002-03) Solución: CH_2O**
19. Una muestra pura de 1,35 g de calcio metálico se convierte cuantitativamente en 1,88 g de CaO , también puro. Suponiendo que el peso atómico del oxígeno es 16,0 g/mol, calcule, a partir de los datos del problema, el peso atómico del calcio. **(Septiembre 2004 A) Solución: 40,7**
20. Calcular la masa atómica del bromo sabiendo que 6,24 g de plata reaccionan con bromo formando 10,85 g de bromuro de plata. **(Septiembre 2005 B) Solución: 79,67**
21. En 0,73 gramos de una amida hay $4,22 \times 10^{22}$ átomos de hidrógeno, 0,36 gramos de carbono, 0,01 átomo-gramo o mol de átomos de oxígeno y el resto es nitrógeno. ¿Cuál es la fórmula molecular de esa amida? Masas atómicas: C = 12 ; H = 1 ; O = 16 ; N = 14 **(Junio 2005-06 B) Solución: C_3H_7ON**
22. La fórmula empírica de un compuesto es CH_2 . En estado gaseoso su densidad (a 0 °C y 1 atm de presión) es 2,5 g/L. A) determina su fórmula molecular b) indicar un posible compuesto cuya fórmula sea esa y nombrarlo. **(Septiembre 2005-06 A) Solución: C_4H_8**
23. La combustión de 0,2 g de un compuesto orgánico que contienen exclusivamente C, H y O produce 0,2998 g de CO_2 y 0,0819 g de H_2O . ¿Cuál es su fórmula empírica? **(Septiembre 2005-06 B) Solución: $C_3H_4O_3$**
24. Un óxido de hierro está formado por un 69,9 % de metal y el resto de oxígeno. Calcular: a) la fórmula empírica del óxido b) los gramos de óxido que se formarán a partir de 1,65 g de hierro. **(Septiembre 2006-07 Opción A) Solución: Fe_2O_3 ; 2,36 g**
25. Considerando que el SO_3 es gaseoso en condiciones normales de presión y temperatura, a) ¿Qué volumen, en c.n. de presión y temperatura ocuparán 160 gramos

de SO_3 ? b) ¿Cuántas moléculas de SO_3 contiene dicho volumen? Y ¿Cuántos átomos de oxígeno? **(Junio 2008. B) Solución: 44,77 l; $1,2 \cdot 10^{24}$; $3,6 \cdot 10^{24}$**

26. La combustión de 6,26 gramos de un hidrocarburo (sólo contiene C e H) ha producido 18,36 gramos de CO_2 y 11,27 gramos de agua. Por otra parte se ha comprobado que esos 6,26 g ocupan un volumen de 4,67 litros en condiciones normales. Halle las fórmulas empírica y molecular de dicho hidrocarburo. **(Junio 09. B)**

27. Junio 2010 Solución: CH_3 ; C_2H_6

En $7,5 \cdot 10^{20}$ moléculas de un compuesto orgánico, que contiene únicamente C e H, hay $4,5 \cdot 10^{21}$ átomos de carbono y $9,0 \cdot 10^{21}$ átomos de hidrógeno. ¿Cuál es la fórmula molecular del compuesto?

Solución: C_6H_{12}

28. Septiembre 2010.

Cuando se quema una muestra de 3,15 g de antracita (carbón mineral) se obtienen 5,44 litros de CO_2 en c.n. Calcule: a) el porcentaje de carbono que tiene esa antracita b) el número de moléculas de dióxido de carbono que se han producido en la reacción.

Solución: 46,65 % ; $1,46 \cdot 10^{23}$

29. Septiembre 2011. Opción B.

Una sustancia está constituida por C, H y O. Al calentarla con óxido de cobre (II) el carbono se oxida a dióxido de carbono y el hidrógeno a agua.. A partir de 1 gramo de sustancia se forman 0,9776 g de CO_2 y 0,2001 g de agua. La masa molecular del compuesto es 90. a) Halla la fórmula de esa sustancia orgánica. B) Nómbrala.

Solución: $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$

30. Septiembre 2012. Opción A

a. Razonar si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: “Un mol de agua contiene un número de Avogadro de moléculas y ocupa 22,4 litros a 0°C y 760 mm Hg”

b. Diferencie entre órbita de Bohr y orbital atómico

31. Septiembre 2012. Opción A

Se quema una muestra de 0,210 gramos de un hidrocarburo gaseoso de cadena lineal y se obtienen 0,660 gramos de dióxido de carbono. Calcule:

a. La fórmula empírica del hidrocarburo

b. La fórmula molecular si su densidad en c.n. es de 1,876 g/L ¿Cuál es el nombre del compuesto?

Solución: CH_2 ; C_3H_6

ESTADOS DE AGREGACIÓN Y TEORÍA CINÉTICA

1. Dibujar el siguiente material de laboratorio: bureta, probeta, vaso de precipitado, matraz Erlenmeyer ¿Para qué se usa cada uno de estos utensilios? **(1992-93)**
2. Se prepara una disolución disolviendo 180 g de hidróxido de sodio en 400 de agua. La densidad de la disolución resultante es de $1,340 \text{ g/cm}^3$ a) calcular la molaridad de la disolución b) calcular los gramos de hidróxido de sodio necesarios para preparar 1 litro de disolución 0,1 M. c) calcular los gramos de hidróxido de sodio necesarios para neutralizar 1 litro de disolución 0,1 M de HCl. **(COU 94-95) (Logse 97-98) Solución: 10,4 M; 4 g ; 4 g**
3. ¿Cuántos gramos de $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$, con un 6 % de humedad, son necesarios para preparar 150 g de una disolución al 9 % de riqueza en peso? **(Junio 94-95) Solución: 14,36 g**
4. Se tiene una disolución de ácido sulfúrico del 98 % en peso y densidad $1,84 \text{ g/cm}^3$
 - a) ¿Cuántos ml de dicha disolución son necesarios para preparar 250 ml de disolución 0,3 M?
 - b) ¿Cuántos ml de disolución diluida son necesarios para neutralizar 11,2 g de hidróxido potásico? **(COU 95-96)****Soluciones: 4,1 ml ; 333 ml**
5. Disponemos de una disolución de ácido sulfúrico del 37 % en peso y densidad $1,19 \text{ g/cm}^3$. Calcular: a) su normalidad y molaridad b) el peso de ácido sulfúrico puro que hay en 300 ml de disolución. **Solución: 4,49 M; 8,98 N ; 132,1 g**
6. Explicar como se valoraría una disolución de NaOH de concentración desconocida con una disolución de ácido clorhídrico 1,5 M. Indicar que material de laboratorio se emplearía. **(1992-93)**
7. Disponemos de una disolución de ácido clorhídrico del 30,5 % en peso y densidad $1,12 \text{ g/ml}$, calcular: a) El título, en molaridad, molalidad y g/l. b) El volumen necesario para obtener 200 c.c. de otra disolución 1 M. **Soluciones: 9,36 M ; 12,02 m ; 341,6 g/L ; 21,37 c.c.**
8. a) Calcule la fracción molar de agua y de etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$), en una disolución preparada añadiendo 50 g de etanol a 100 g de agua.
 - c) Calcule el % en volumen de etanol en la disolución anterior. La densidad del agua es $1,00 \text{ g/cm}^3$. La densidad del etanol es $0,79 \text{ g/cm}^3$. **(Septiembre 2001)****Soluciones: 0,167 de etanol y 0,836 de agua; 38,76 % vol.**
9. Se desea preparar 500 ml de una disolución de HCl 0,1 M a partir de ácido clorhídrico comercial del 36 % de riqueza en peso y densidad $1,2 \text{ g/cm}^3$. Explique detalladamente los cálculos, el material y el procedimiento necesarios para completar esta operación. **(Septiembre 2001) Solución: 4,22 ml**
10. Se mezclan 100 ml de una disolución 0,1 M de HCl con 150 ml de otra disolución 0,2 M del mismo ácido.
 - a) Calcule la concentración molar en HCl de la disolución resultante.
 - b) Se emplea la disolución del apartado a) para valorar una disolución desconocida de NaOH. Si 40 ml de la disolución de NaOH consumen 38,2 ml de la disolución valorante de HCl, ¿Cuál es la concentración molar del NaOH? ¿Qué indicador utilizaría para esta volumetría? **(Junio 2001-02)****Soluciones: 0,16 M ; 0,153 M**
11. Disponemos de ácido clorhídrico comercial (riqueza 36 % en peso y densidad $1,18 \text{ g/cm}^3$) y deseamos preparar 500 cm^3 de una disolución de ácido clorhídrico 2,32 M. Explica detalladamente el procedimiento, material adecuado y cálculos correspondientes. **Logse (98-99) Soluciones: tomar 99,67 ml de dis. original**

12. Una disolución acuosa, cuya densidad es $0,990 \text{ g/cm}^3$, contiene 20 g de acetona, $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$, por cada 250 ml de disolución. A) Calcule la molalidad y la fracción molar de acetona en la disolución. B) ¿Qué volumen de esa disolución contiene 1 mol de acetona? (Sept. 2002-03)

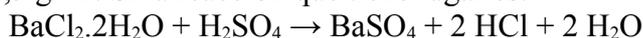
Soluciones: 1,52 m; 0,027 ; 724,64 ml

13. a) Dibuje el siguiente material: bureta, pipeta y matraz Erlenmeyer, y explique como se utilizarán en una valoración ácido base de HCl con disolución de NaOH patrón. B) Se valora una muestra de 50 ml de ácido clorhídrico con hidróxido sódico 0,05 M, consumiéndose 17,4 ml. Calcule la concentración del ácido clorhídrico en gramos por litro. (Sept. 2002-03) **Solución: 0,635 g/L**

14. ¿Cuántos cm^3 de ácido nítrico comercial, HNO_3 , hay que tomar para preparar 1 litro de disolución 1 M? El HNO_3 comercial tiene un 60 % de riqueza en masa y $1,37 \text{ g/cm}^3$ de densidad. (Junio 2005-06 A) **Solución: 76,64 ml**

15. Se dispone de dos disoluciones de Ca(OH)_2 , una 0,60 M y otra 0,20 M. De la primera de ellas sólo existen 100 mL y de la segunda 2 L. ¿Qué cantidad habrá que tomar de la disolución 0,20 M para preparar 500 mL de disolución 0,25 M, si se utiliza toda la disolución 0,60 M? Masas atómicas: H = 1; O = 16; Ca = 40 (Septiembre 2006-07 Opción B) **Solución: 325 ml**

16. Una muestra de 7,33 gramos de cloruro de bario dihidratado puro se disuelve en agua, añadiéndosele después, con una bureta, disolución valorada de ácido sulfúrico; esta última disolución tiene una riqueza del 60 % en peso y una densidad de 1,5 g/ml. Si la reacción que tiene lugar es:



Calcular: a) la molaridad de la disolución b) el volumen, en ml, de la disolución de ácido sulfúrico que es necesario añadir para que reaccione todo el bario contenido en la muestra. (Septiembre 2008. B) **Solución: 9,18 M ; 3,27 ml**

17. **Septiembre 2010**

¿Cuántos gramos de hidróxido de potasio contiene una disolución si su valoración con ácido nítrico 0,15 M requiere 10 ml de este ácido para su neutralización? **Solución: 0,084 g**

18. **Junio 2011**

Calcular para una disolución de HNO_3 cuya densidad es 1,3 g/ml y su riqueza el 40 %: a) la molaridad b) la molalidad c) la fracción molar de soluto d) la concentración expresada en g/l **Soluciones: 8,25 M ; 10,6 m ; 0,160 ; 520 g/l**

19. **Junio 2012. Opción A**

Al quemar 2,52 gramos de un hidrocarburo se forman 7,92 gramos de dióxido de carbono y 3,24 gramos de vapor de agua. En condiciones normales la densidad del hidrocarburo gaseoso es $3,75 \text{ g/l}^{-1}$. A. Determine su masa molecular B. Determine su fórmula molecular C. ¿Qué volumen de oxígeno gaseoso a $85 \text{ }^\circ\text{C}$ y 700 mm de Hg de presión se necesita para quemar totalmente los 2,52 gramos de hidrocarburo?

Solución: a. 83,95 b. C_6H_{12} c. 0,105 litros

20. **Septiembre 2012. Opción A**

Se dispone de HNO_3 del 63 % de riqueza en peso y densidad 1,4 g/mL. Calcular:

a. Molaridad y molalidad de la disolución.

b. ¿Qué volumen de una disolución 0,5 M de hidróxido de sodio (NaOH) se necesita para neutralizar 10 ml de la disolución del ácido nítrico anterior?

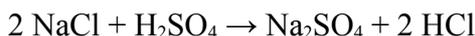
Solución: M = 14 m = 27,03 280 ml

ESTEQUIOMETRÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

1. La calcinación del carbonato de bario produce óxido de bario y dióxido de carbono. Calcular los litros de dióxido de carbono a 10 atm y 270 °C obtenidos por descomposición térmica de 10 kg de carbonato de bario del 70 % de riqueza. **(1992-93) Solución: 157,93 litros**
2. En la reacción del carbonato de calcio con ácido clorhídrico se utiliza una caliza del 92 % de riqueza. A) ¿Qué cantidad de caliza se necesita para obtener 250 kg de cloruro de calcio? B) Si el ácido utilizado es del 70 % de riqueza y densidad 1,42 g/cm³ ¿Cuántos ml de este ácido serán necesarios? **(COU 94-95)**
Solución: 244,81 kg ; 11578529,18 ml
3. Mediante la descomposición de la acida sódica, NaN₃, en N₂ y Na, ¿qué cantidad de acida sódica se necesita para preparar 42,02 g de N₂, si el rendimiento de la operación es del 85 %? ¿Cuál es la composición centesimal de la acida sódica? **(Logse 94-95)(COU 95-96) Soluciones: 76,5 g ; 35,4 % de Na y 64,6 % de N**
4. El ácido sulfúrico reacciona con cloruro sódico dando ácido clorhídrico y sulfato sódico. A) Escribir y ajustar la reacción química del proceso
B) Calcular los gramos de ácido sulfúrico del 90 % de pureza que serían necesarios para obtener 20 gramos de ácido clorhídrico del 36 % de riqueza. **(Logse 94-95) Solución: 10,74 g**
5. A) ¿Qué volumen de ácido sulfúrico del 95 % de riqueza y densidad 1,84 g/ml se necesita para obtener 15 litros de hidrógeno medidos a 298,15 ° K y 1 atm de presión, de acuerdo con la reacción: $\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{l}) + \text{Mg} (\text{s}) \longrightarrow \text{MgSO}_4 (\text{ac}) + \text{H}_2 (\text{g})$
B) ¿cuántos gramos de magnesio deben utilizarse? **(Logse 96-97)**
Soluciones: 34,4 ml ; 14,83 g
6. En la tostación de la pirita según la reacción (ajustada solo en los reactivos):
 $2 \text{FeS}_2 + 11/2 \text{O}_2 \longrightarrow \text{SO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ Determinar:
A) La cantidad de dióxido de azufre que se obtiene al tostar dos toneladas de pirita de un 90 % de riqueza, si el resto es ganga silícica.
B) El volumen de aire, medido a 298,15 °K y 1 atm de presión, que se necesita para tostar dicha cantidad de mineral. El aire contiene el 21 % en volumen de oxígeno. **(Logse 96-97) Soluciones: 1,92 Tm ; 4808,4 m³ de aire**
7. El dióxido de azufre reacciona con el oxígeno gaseoso para formar trióxido de azufre
A) ¿Cuántos gramos de trióxido de azufre podrán prepararse a partir de 23,5 gramos de dióxido de azufre?
B) ¿Que volumen de oxígeno, medido en condiciones normales, se necesita para que reaccione todo el dióxido de azufre? **Logse 97-98 Junio)**
Soluciones: 29,4 g ; 4,1 litros
8. La gasolina es una mezcla de hidrocarburos entre los que se encuentra el octano:
A) Escribir la ecuación ajustada para la combustión del octano
B) Sabiendo que el porcentaje de oxígeno en el aire es el 21 %, calcular el volumen de aire, en condiciones normales, necesarios para quemar 2,5 litros de octano de densidad 0,703 Kg/dm³ **(Logse 98-99) Solución: 20585 litros**
9. Un globo se llena con hidrógeno procedente de la reacción:
 $\text{CaH}_2 (\text{s}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{ac}) + \text{H}_2 (\text{g})$
A) ¿Cuantos gramos de dihidruro de calcio harán falta para producir 5 litros de H₂, en condiciones normales, para llenar el globo?

- B) ¿Qué volumen de ácido clorhídrico 0,5 molar será necesario para que reaccione con todo el Ca(OH)_2 formado?. El dihidróxido de calcio es una base fuerte. **(Logse 98-99) Soluciones: 4,7 g ; 0,45 litros**
10. Se mezclan 2 litros de gas cloro (Cl_2) medidos a 97°C y 3 atm, con 3,45 g de sodio metálico y se dejan reaccionar para formar cloruro de sodio. Suponiendo que la reacción es completa. A) ¿Qué reactivo está en exceso y cuantos moles quedan de él sin reaccionar?
C) ¿Qué masa de cloruro sódico se forma? **(Logse 99-00)**
Soluciones: sobran 0,123 moles de Cl_2 ; 8,78 g
11. La fórmula molecular de la glucosa es $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
A) ¿Cuál es su composición en % en peso de cada elemento?
B) ¿Qué volumen de oxígeno en condiciones normales se precisa para la combustión de 28 g de glucosa? Los productos de la combustión son CO_2 y H_2O **(COU 99-00)**
Soluciones: 40 % de C, 6,67 % de H y 53,3 % de O ; 31,36 litros
12. El ácido sulfúrico reacciona con el cloruro sódico dando ácido clorhídrico y sulfato sódico. Calcular los gramos de ácido sulfúrico del 90 % de pureza que serían necesarios para obtener 20 g de disolución de ácido clorhídrico del 36 % de riqueza.
Solución: 10,74 g
13. El cloro se obtiene en el laboratorio según la reacción:
Dióxido de manganeso + Ácido clorhídrico \rightarrow Cloruro de manganeso (II) + Agua + Cloro
Si el rendimiento de la reacción es del 80 %, calcular: a) la cantidad de dióxido de manganeso necesaria para obtener 100 litros de cloro medidos a 15°C y 720 mm Hg. b) el volumen de ácido clorhídrico 2 M necesario para obtener 100 litros de cloro en las condiciones anteriores.
Soluciones: 437,17 g ; 8,93 litros
14. El cinc se disuelve en ácido sulfúrico según la reacción: **(Logse 99-00)**
$$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2$$

a) ¿Qué masa de cinc se puede disolver en 500 ml de ácido sulfúrico del 25 % en peso y densidad $1,09 \text{ g/cm}^3$?
b) ¿Qué volumen de hidrógeno se desprende, en condiciones normales?
Soluciones: 90,94 g ; 31,14 litros
15. El ácido sulfúrico (ácido tetraoxosulfúrico(VI)) reacciona con el cloruro de sodio para dar sulfato de sodio (tetraoxosulfato(VI) de sodio) y ácido clorhídrico. Se añaden 50 ml de ácido sulfúrico del 98 % en peso y densidad $1,835 \text{ g/cm}^3$ sobre una muestra de 87 g de cloruro de sodio. Suponiendo que la reacción es completa: a) ¿Qué reactivo se encuentra en exceso y cuantos moles del mismo quedan sin reaccionar? B) ¿Qué masa de sulfato de sodio se obtiene en la reacción?
(Logse 99-00) Soluciones: sobran 0,175 moles de H_2SO_4 ; 105,59 g
16. a) El clorato de potasio (trioxoclorato (V) de potasio) se descompone por el calor en cloruro de potasio y oxígeno molecular. ¿Qué volumen de oxígeno a 125°C y 1 atm, puede obtenerse por descomposición de 148 g de una muestra que contiene el 87 % en peso de clorato de potasio?
b) ¿Cuántas moléculas de oxígeno se formarán? **(Junio 2001-02)**
Solución: 51,56 litros ; $9,84 \cdot 10^{23}$ moléculas
17. Una reacción para obtención de bromobenceno es la siguiente: $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$. Cuando se hacen reaccionar 29 ml de benceno líquido con un exceso de bromo se obtienen 25 g de bromobenceno. ¿Cuál es el rendimiento de la reacción? Dato: densidad el benceno = $0,88 \text{ g/ml}$ **(Junio 2004 A) Solución: 48,7 %**
18. Se hace reaccionar una cierta cantidad de NaCl con H_2SO_4 según la reacción:



El resultado se valora con una disolución de NaOH 0,5 M, consumiéndose 20 ml de esta. ¿Cuántos gramos de NaCl han reaccionado? **(Junio 2005 B) Solución: 0,585 g**

19. El cobre reacciona con ácido sulfúrico formando CuSO_4 , SO_2 (g) y agua.
- ¿Qué volumen de ácido sulfúrico del 98 % de riqueza y 1,84 g/mL de densidad es necesario para obtener 100 L de SO_2 (g) en condiciones normales?
 - ¿Cuántos gramos de cobre del 90 % de pureza se necesitarían para obtener esos litros de SO_2 ? **(Septiembre 2005 A)**
- Soluciones: 485,25 ml ; 314,93 g**

20. Al añadir agua al carburo cálcico CaC_2 , se produce hidróxido de calcio y etino o acetileno. Calcular cuantos gramos de carburo cálcico y de agua se necesitan para obtener 4,1 litros de acetileno a 27 °C y 760 mm Hg. **(Junio 2006-07 Opción B).**

Solución: 10,88 g ; 6,12 g

21. A un vaso de precipitados que contiene 7,6 gramos de aluminio se le añaden 100 mL de un clorhídrico comercial del 36 % en peso t densidad 1,18 g/cm³ obteniéndose AlCl_3 e H_2

- Indique cual es el reactivo limitante
- Calcule que volumen de hidrógeno se obtiene si el proceso se realiza a 25 °C y 750 mm de Hg. **(Junio 09. A)**

Soluciones: limitante Al ; 10,4 litros

22. Junio 2010. Prueba específica.

Una muestra de 7,33 g de $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ puro se disuelve en agua, añadiéndose después con una bureta disolución valorada de H_2SO_4 . Esta última disolución tiene una concentración del 60 % de riqueza en peso y una densidad de 1,5 g/mL. Si la reacción es $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2 \text{HCl} + 2 \text{H}_2\text{O}$, calcular:

- La molaridad de la disolución de sulfúrico
- El volumen de sulfúrico que se consumirá para que reaccione todo el bario contenido en la muestra

Soluciones: 9,18 M ; 3,27 ml

23. Septiembre 2011. Opción A.

La urea, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, se utiliza como fertilizante y se obtiene mediante la reacción:



- Si se obtienen 48,0 g de urea por cada mol de CO_2 que reacciona ¿Cuál es el rendimiento de esa reacción?
- Calcular el tanto por ciento de nitrógeno en la urea

Solución: 80% ; 40 %

24. Junio 2012. Opción B

El hidrógeno carbonato de sodio se obtiene mediante la reacción:

Amoniaco (g) + Dióxido de carbono (g) + Agua (l) + Cloruro sódico (ac) → Hidrógeno carbonato sódico (s) + Cloruro amónico (ac)

Escriba la ecuación ajustada y calcule cuantos litros de amoniaco medidos a 5 °C y 2 atm se necesitarían para preparar 1 kg de hidrógeno carbonato sódico suponiendo un rendimiento del 50 % **Solución: 271,4 litros**

ESTRUCTURA ATÓMICA. SISTEMA PERIÓDICO. ENLACE QUÍMICO

1. El número atómico de un elemento es 16. ¿Cuál es su configuración electrónica? ¿Qué valores corresponderán a los números cuánticos del último electrón (electrón diferenciador?) (1992-93)
2. (COU 94-95) Considere la configuración electrónica siguiente: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$
 - A) ¿A que elemento corresponde?
 - B) ¿Cuál es su situación en el S.P.?
 - C) Indique los valores de los números cuánticos del último electrón que entra a formar parte de su configuración electrónica
 - D) Nombre dos elementos cuyas propiedades sean semejantes a éste. Razónelo.
3. Explique el enlace por puentes de hidrógeno ¿Cómo afecta a las propiedades de algunas moléculas su existencia? Pon ejemplos? (COU 94-95)
4. A) ¿A qué se llaman iones isoelectrónicos? De estos: ${}^8\text{O}^{2-}$; ${}^{19}\text{K}^{+}$; ${}^{12}\text{Mg}^{2+}$ y ${}^{15}\text{P}^{3-}$ ¿quiénes lo son?
B) Enumera las propiedades de los siguientes tipos de sólido: 1) iónico 2) covalente 3) metálico (Logse 94-95)
5. a) Defina los siguientes términos: Configuración electrónica, Principio de Exclusión de Pauli, Regla de Hund y Principio de Incertidumbre de Heisenberg
b) Explique el significado del símbolo $4d^6$ (Logse 94-95)
6. a. Señale las características esenciales del método de repulsión de pares de electrones (RPECV)
b. Indique la geometría, utilizando la citada teoría de las siguientes especies: BH_3 , H_2O , SiH_4 y ZnCl_2 (Logse 94-95)
7. Se tienen cuatro elementos de números atómicos 9, 12, 24 y 30. Determinar:
 - a) las estructuras electrónicas
 - b) las valencias con que se combinan con el hidrógeno y con el oxígeno
 - c) el carácter metálico o no metálico de estos elementos
 - d) ordenarlos por orden creciente de sus potenciales de ionización. (Logse 94-95)
8. a) Definir afinidad electrónica. ¿Cómo varía en el Sistema Periódico? (COU 95-96)
b) Indica los tipos de hibridación que existen en el metano, benceno y etino.
9. a) ¿Qué es un nivel de energía? Explicar la diferencia entre estado fundamental y estado excitado.
b) A partir de las configuraciones electrónicas correspondientes, explicar la valencia +1 del sodio, +2 del magnesio y +3 del hierro (COU 95-96)
10. Configuración electrónica, posición en el S.P. y carácter metálico y oxidante del átomo ${}_{48}\text{X}^{112}$ (Logse 96-97)
11. a) ¿Por qué el número de elementos de cada serie de transición interna es de 14? ¿A qué es debido que sus propiedades químicas sean prácticamente iguales?
b) Explicar brevemente la polaridad del enlace covalente y poner un ejemplo de molécula donde tenga lugar esta. (Logse 96-97)
12. a) De la configuración electrónica del Sc $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$, deducir: número atómico, periodo en el que se encuentra, valencia iónica, número de protones y a que grupo de metales pertenece.

- b) Explicar que entiendes por índice de coordinación en un cristal e indica cuanto vales este en una de las estructuras cúbicas. **(Logse 96-97)**
13. a) ¿Qué se quiere decir cuando se expresa que un átomo está excitado? ¿Este átomo gana o pierde energía?
b) Explica en que consiste el efecto Zeeman ¿Qué número cuántico es necesario introducir para explicar este efecto? **(Logse 97-98 Junio)**
14. Justifique razonadamente: a) Si es mayor la primera o la segunda energía de ionización para el átomo de magnesio b) Si es mayor la primera o la segunda afinidad electrónica del oxígeno **(Logse 97-98)**
15. Relacione las propiedades más características de los compuestos iónicos y covalentes con su tipo de enlace. **(Logse 97-98)**
16. Dados estos cuatro elementos de números atómicos 9, 12, 15 y 24, determinar:
a) sus configuraciones electrónicas
b) explicar la valencias de los elementos de $Z = 9$ y $Z = 12$ tendrán frente al hidrógeno
c) explicar las valencias que el elementos de $Z = 15$ tiene frente al oxígeno
d) razonar la valencia +6 que el elemento de $Z = 24$ tiene frente al oxígeno **(Logse 97-98)**
17. Características de las sustancias metálicas **(Logse 97-98)**
18. ¿Qué entiendes por principio de Aufbau o de construcción?. Enunciar los tres principios o reglas en que se basa y explicarlos brevemente. **(Logse 98-99)**
19. a) explicar la hibridación sp^2 del carbono e ilustrarla con un ejemplo. $Z = 6$
b) dadas las siguientes configuraciones electrónicas:
 $1s^2 2s^2 2p^5$ $1s^2 2s^2 2p^6$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
ordénalas de forma que aumente gradualmente el valor del primer potencial de ionización e indicar cual es el elemento más electronegativo **(Logse 98-99)**
20. Explicar el enlace covalente coordinado. Dibujar la estructura de Lewis para el NH_4Cl **(Logse 98-99)**
21. Analogías y diferencias entre los modelos atómicos de Rutherford y Böhr **(Logse 98-99)**
22. A partir de las teorías que describen el enlace metálico, explique las siguientes propiedades de los metales: a) Conductividad eléctrica b) Ductilidad y maleabilidad **(Logse 99-00)**
23. ¿Qué se entiende por afinidad electrónica de un elemento? ¿Cómo evoluciona en el Sistema Periódico? **(Logse 99-00)**
24. Considere los tres elementos siguientes, cuyos números atómicos se indican entre paréntesis: A ($Z=12$), B ($Z=17$), C ($Z=13$). Discuta la veracidad de las afirmaciones siguientes, razonando las respuestas: **(COU 99-00)**
- Los átomos de A tenderán a formar compuesto covalente con los de B, de fórmula AB_2
 - Dos átomos de B se unirán para formar una molécula diatómica con enlace covalente.
 - Los átomos de B se unirán a los de C para formar un compuesto iónico de fórmula CB.
 - Los átomos de A se unirán entre sí mediante un enlace metálico.

25. Dados los elementos de número atómico 9, 11 y 35, ordénalos según los valores de las siguientes propiedades, razonando la respuesta:

- a) Número de electrones en la capa de valencia
- b) Energía de ionización
- c) Afinidad electrónica

d) Electronegatividad (COU 99-00)

26. a) Rellenar las casillas en blanco del siguiente cuadro:

Especie química	Z	p	e	n	A
Be			4	5	
Cl ⁻	17			18	
O		8			16
Al ³⁺			10	14	
N	7			7	

b) Escribir las configuraciones electrónicas de cada especie

c) Escribir los números cuánticos del electrón diferenciador de los elementos

d) Indicar el lugar que ocupan en la T.P. los elementos del ejercicio

- e) Clasifica los elementos en orden creciente de sus electronegatividades. Definir esta propiedad y justificar la respuesta.
- f) Explica la molécula de hidruro de berilio por la teoría de Enlace-Valencia
- g) Explica la molécula de amoníaco por la teoría de Lewis
- h) Explica las moléculas anteriores por la teoría R.P.E.C.V.
- i) Indica la polaridad que presenten las moléculas de hidruro de berilio y amoníaco. Explicar si forman puentes de hidrógeno. Justificar las respuestas
- j)** De las sustancias N₂; NH₃; NaCl, clasifícalas en orden a sus puntos de fusión. Indicar en cuáles se puede hablar de moléculas. Justificar las respuestas.

27. Cuatro elementos diferentes A, B, C y D tienen de números atómicos 6, 9, 13 y 19 respectivamente. Se desea saber:

- a) número de electrones de valencia de cada uno de ellos
- b) números cuánticos del electrón diferenciador de cada uno
- c) la posición en la tabla periódica
- d) la fórmula de los compuestos que B puede formar con los otros elementos.

28. Razona si es verdadero o falso:

- a) los cationes tienen menor volumen que los átomos de donde provienen
- b)** la molécula BH₃ es apolar y sus enlaces B-H son polares
- c) un sólido iónico conduce la electricidad en estado fundido
- d)** el H₂ es más soluble en agua que el HF porque sus moléculas son más pequeñas.

29. Dar la geometría de las moléculas de HF, CH₃OH, H₂O por el método de Enlace de Valencia.

30. De las sustancias NaCl, SO₂, Br₂ y Na, se desea saber:

- a) orden en el que se encuentran los puntos de fusión
- b) si conducen bien o no la electricidad
- c) diagrama de Lewis para las que sea posible

31. Explica por la teoría de Lewis las moléculas de amoníaco, eteno, ácido sulfhídrico y cloruro amónico

- b) Explica por la teoría de Enlace de valencia las tres primeras moléculas.
32. Dados los elementos A, B y C de números atómicos 11, 13 y 17, respectivamente, calcular: a) configuración electrónica b) situación en la tabla periódica
d) tipos de enlace y compuestos que darán A y C ; C y C ; B y B
e) ordena estas sustancias según sus puntos de fusión. Justificar las respuestas.
33. Representa y explica la molécula de agua y amoníaco por la teoría de Enlace-Valencia. Razona la existencia de Puentes de Hidrógeno, así como la polaridad en estas moléculas.
34. a) ¿Qué es la energía reticular de un compuesto iónico de un compuesto iónico?
b) ¿De qué factores depende?
c) ¿Por qué el cloruro sódico es soluble en agua?
d) ¿Conduce la electricidad el cloruro sódico sólido? ¿Y disuelto en agua? Razone la respuesta. **(Logse 99-00)**
35. Explique brevemente el concepto de orbital atómico. Explique brevemente el significado del espectro de emisión de un elemento químico. **(Logse 99-00)**
36. Explique que son los números cuánticos, que valores pueden tomar y que significan estos valores respecto al estado de un electrón en la corteza atómica. **(Septiembre 2001).**
37. A dos elementos químicos les corresponden los números atómicos 17 y 55.
a) Escriba sus configuraciones electrónicas
b) Justifique su carácter metálico o no metálico
c) Razone cual es más electronegativo
d) Razone cual tiene mayor volumen atómico **(Septiembre 2001)**
38. Explique el concepto de hibridación y aplíquelo al caso del carbono en el CH₄ y el C₂H₄. Números atómicos: C = 6 y H = 1 **(Junio 2001)**
39. a) Enuncie los postulados en los que se basa el modelo atómico de Böhr.
b) ¿Qué se entiende por electrones de valencia y electrones internos? ¿Cómo afectan unos y otros al comportamiento de un átomo? **(Junio 2001)**
40. Contesta razonadamente:
a. ¿Qué tipo de enlace N-H existe en el amoníaco? ¿Y entre los átomos en el potasio sólido?
b. ¿Qué fuerzas hay que romper para fundir el bromuro potásico sólido? ¿Y para fundir el yodo (I₂) sólido? **(Junio 2001-02)**
41. a) Enuncie el principio de exclusión de Pauli
b) Explique cuales de las siguientes configuraciones electrónicas no son posibles de acuerdo con este principio: 1. 1s² 2s² 2p⁴ 2. 1s² 2s² 2p⁶ 3s³
3. 1s² 3p¹ 4. 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p¹⁰ **(Logse 96-97)**
42. Explique brevemente las diferencias entre: a) Órbita y orbital (para representar el estado de un electrón en la corteza atómica) b) Un orbital "s" y un orbital "p" **(Sept. 2002-03)**
43. a) Defina enlace sigma y enlace pi
b) Dibuje la estructura del eteno (etileno) y explique razonadamente el tipo de enlace existente en cada unión entre los átomos de H y de C y los que hay en la unión entre los dos átomos de C. Z_C = 6 Z_H = 1 **(Sept. 2002-03)**
44. a) Escriba las estructuras de Lewis de las siguientes sustancias: BeF₂, N₂, CCl₄, y C₂H₂ Números atómicos: Be = 4 ; F = 9 ; N = 7 ; C = 6 ; Cl = 17 y H = 1

- b) Razone si la reacción entre un metal y un no metal puede dar lugar a un compuesto con enlace fuertemente covalente. **(Septiembre 2002-03)**
45. a) ¿Cuántos orbitales p existen en un nivel de número cuántico principal $n = 2$? Razone la respuesta.
- b. Escriba la configuración electrónica del azufre ($Z = 16$), indicando en que principios se basa la construcción de dicha configuración. **(Septiembre 2002-03)**
- c. Para las siguientes especies: F_2 , $NaCl$, CsF , H_2S , AsH_3 , SiH_4 , explique razonadamente:
- Cuales tendrán enlaces covalentes puros
 - Cuales tendrán enlaces covalentes polares
 - Cuales tendrán enlaces iónicos
- d. Cual será el enlace de mayor carácter iónico **(Junio 2004 A)**
46. a) Definir radio atómico y radio iónico b) De las dos secuencias siguientes, razonar cual se corresponde con la ordenación correcta según sus radios iónicos: $1^a Be^{2+} < Li^+ < F^- < N^{3-}$ $2^a Li^+ < Be^{2+} < N^{3-} < F^-$ **(Septiembre 2004 B)**
47. Dados los elementos de números atómicos 19, 23 y 48 a) Escriba la configuración del estado fundamental de estos elementos b) Explique si el elemento de número atómico 30 pertenece al mismo periodo y/o al mismo grupo que los elementos anteriores. **(Septiembre 2004 A)**
48. Dadas las siguientes sustancias: CS_2 (lineal), HCN (lineal), NH_3 (piramidal), H_2O (angular): a) Escriba sus estructuras de Lewis b) Justifique su polaridad **(Junio 2005 A)**
49. Considere las siguientes configuraciones electrónicas en estado fundamental:
 $1^a) 1s^2 2s^2 2p^7$ $2^a) 1s^2 2s^3$ $3^a) 1s^2 2s^2 2p^5$ $4^a) 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- Razone cuales cumplen el principio de exclusión de Pauli
 - Deduzca el estado de oxidación más probable de los elementos cuya configuración sea correcta. **(Junio 2005 B)**
50. Escribir la configuración electrónica de: Ca , Cd , Fe y Ag (Da números atómicos)
- b) Razonar cual será el estado de oxidación más estable de los elementos anteriores **(Septiembre 2005 A)**
51. Razonar las siguientes proposiciones: **(septiembre 2005 B)**
- El cloruro de sodio funde a $800^\circ C$ mientras que el Cl_2 es gaseoso a temperatura ambiente.
 - El diamante no conduce la electricidad mientras que el Ni sí.
52. a. Los únicos elementos de los metales de transición que presentan carga +1 en sus iones son: Cu , Ag y Au . Explica este hecho. $Cu = 29$; $Ag = 47$; $Au = 79$
- b. Justificar el hecho de la covalencia del fluor sea 1 y la del cloro pueda ser 1, 3, 5, y 7. $F = 9$; $Cl = 17$ **(Junio 2005-06 B)**
53. a) la configuración electrónica del Zn es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$. Indicar: 1) su número atómico 2) el periodo en el que se encuentra 3) su valencia iónica 4) el nombre del grupo de metales al que pertenece
- b) Explicar la hibridación del carbono en el etino ($HC\equiv CH$) **(Septiembre 2005-06 A)**
54. a) De los elementos cuyos números atómicos son 19, 34, 12, 48 y 22, indicar cuáles se encuentran en el mismo periodo y cuáles en el mismo grupo que el elemento $Z = 30$.
- b) El CCl_4 es un líquido de bajo punto de ebullición ¿será un compuesto iónico o molecular? Razona la respuesta. **(Junio 2006-07 Opción B)**

55. a) Justificar el hecho de que en el tercer periodo de la Tabla Periódica haya ocho elementos y en el quinto dieciocho.

b) Explicar qué diferencias hay entre entalpía de reacción y entalpía de formación.

(Junio 2006-07 Opción A)

56. a) Definir energía de ionización y afinidad electrónica b) Las especies H, He⁺ y Li⁺ poseen un solo electrón. Razonar cual de ellas poseerá la mayor energía de ionización y cual el mayor radio. Números atómicos: H = 1; He = 2; Li = 3 **(Septiembre 2006-07 Opción B)**

57. Definir momento dipolar de enlace y momento dipolar de una molécula. Explicar en cada caso con un ejemplo. **(Septiembre 2006-07 Opción B)**

58. a) Enumerar cuatro propiedades características de los compuestos iónicos. B) Mediante un diagrama de Lewis representar las moléculas HC-Cl₃ y Cl-HC = CH -Cl. Números atómicos: H = 1; C = 6; Cl = 17. **(Septiembre 2006-07 Opción A)**

59. Considere las moléculas: OF₂, BI₃, CCl₄, C₂H₂:

a) Escriba sus fórmulas de Lewi B) Indique sus geometrías. **(Junio 2008. A)**

60. El primer y segundo potencial de ionización para el átomo de litio son, respectivamente, 520 y 7300 kJ/mol.

a) Explique la gran diferencia existente entre ambos valores de energía

c) ¿Cómo varía el potencial de ionización para los elementos de un mismo grupo? Razone la respuesta. **(Junio 2008. B)**

61. a) Escribir la estructura de Lewis, predecir la geometría y razonar la polaridad de la molécula CH₃Cl

b) Considere las configuraciones electrónicas en el estado fundamental: 1^a) 1s²2s²2p⁷; 2^a) 1s²2s³; 3^a) 1s²2s²2p⁶; 4^a) 1s²2s²2p⁶3s¹ Razone cuales de ellas cumplen el Principio de Exclusión de Pauli y deduzca el estado de oxidación más probable de los elementos cuya configuración sea correcta. **(Septiembre 2008. A)**

62. a) Escriba la configuración electrónica del estado fundamental de los átomos e iones siguientes: N³⁻, Mg²⁺, Cl⁻, K⁺ y Fe. b) ¿Cuáles de ellos serán isoelectrónicos? ¿Existen en algún caso electrones desapareados? **(Junio 09. B)**

63. Junio 2010

a) Indicar los números cuánticos que definen el orbital que ocupa el electrón diferencial del ²³V y escribir la configuración electrónica del ión V³⁺.

b) Características que presentan los sólidos metálicos.

64. Junio 2010

a) Deduzca la geometría de las moléculas de BF₃ y NH₃. Comente las diferencias, si las hay, justificando sus afirmaciones.

b) Cuatro elementos se designan arbitrariamente como A, B, C y D. Sus electronegatividades se muestran en la tabla siguiente:

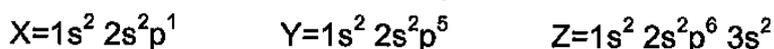
Elemento	A	B	C	D
Electronegatividad	3,0	2,8	2,5	2,1

Si se forman las moléculas AB, AC, AD y BD: 1) Clasifíquelas en orden creciente por su carácter covalente. Justifique la respuesta. 2) ¿Cuál será la molécula más polar? Justifique la respuesta.

Números atómicos: N = 7; B = 5; F = 9

65. Junio 2010. Prueba específica

Los átomos neutros X, Y, Z, tienen las siguientes configuraciones:



- Indique el grupo y el periodo en el que se encuentran.
- Ordénelos, razonadamente, de menor a mayor electronegatividad.
- ¿Cuál es el de mayor energía de ionización?

66. Junio 2010. Prueba específica

Los elementos A, B, C y D tienen números atómicos 12, 14, 17 y 37, respectivamente.

- Escriba la configuración electrónica de A^{2+} , B , C^- y D
- ¿Es el elemento A el más electronegativo? Razone la respuesta.

67. Septiembre 2010

Los elementos X, Y y Z tienen números atómicos 13, 20 y 35 respectivamente a) escriba la configuración electrónica de cada uno de ellos b) serían estables los iones X^{2+} , Y^{2+} y Z^{2-} . Justifique las respuestas.

68. Junio 2011. Opción A

Sean los elementos A, B, C, D, E cuyos números atómicos son 2, 11, 9, 12 y 13 respectivamente. Justificar cual es el elemento que: a) es el más electronegativo b) es un gas noble c) es un metal alcalino d) presenta valencia 3 e) puede formar un nitrato cuya fórmula es $X(NO_3)_2$

69. Junio 2011. Opción 9

- Escriba la configuración electrónica del estado fundamental de los átomos e iones Ca^{2+} ($Z = 20$), Br^- ($Z = 35$), Ar ($Z = 18$) y S^{2-} ($Z = 16$)
- ¿Cuáles de ellos son isoelectrónicos?
- ¿Hay algún caso en el que existan electrones desapareados?

70. Septiembre 2011. Opción A.

- Defina el concepto de fuerzas intermoleculares.
- Explique razonadamente que tipo de enlace químico debe romperse o que tipo de fuerza intermolecular hay que vencer para fundir las siguientes especies: 1. cloruro sódico 2. dióxido de carbono 3. agua 4. aluminio

71. Septiembre 2011. Opción B.

- Escribir la configuraciones electrónicas de los átomos e iones siguientes: N^{3-} , Mg^{2+} , Fe y Si
- ¿Por qué la molécula de BI_3 es apolar si los enlaces B-I son polares?

72. Junio 2012. Opcion A

Considere las siguientes moléculas: H_2O , HF, H_2 , CH_4 y NH_3 . Conteste justificadamente a cada una de las siguientes cuestiones: a. ¿Cuál o cuales son polares? b. ¿Cuál presenta enlaces más polares? c. ¿Cuál presenta enlaces menos polares? d. ¿Cuál o cuales pueden presentar enlaces de hidrógeno?

73. Junio 2012. Opción B

De las siguientes configuraciones electrónicas en su estado fundamental: 1) $1s^2 2s^2 2p^7$ 2) $1s^2 2s^3$ 3) $1s^2 2s^2 2p^5$ 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ a. Indica razonadamente la respuesta cuales cumplen el Principio de exclusión de Pauli b. Deduzca el estado de oxidación más probable de los elementos cuya configuración sea correcta.

74. Septiembre 2012. Opción B

- El modelo atómico de Bohr viola el Principio de Incertidumbre de Heisenberg. ¿de que manera?

b. Defina afinidad electrónica y justifique por qué los metales alcalinos tienen mayor afinidad por los electrones que los metales alcalinotérreos.

ENERGÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

1. Calcular el calor de disociación estándar del HBr (g), conociendo el calor de formación estándar ΔH_f° del HBr (g) $-8,66$ kcal/mol y los calores de disociación estándar ΔH_d° del H_2 (g) y del Br_2 (g), $104'21$ y $46'24$ kcal/mol, respectivamente. **(1992-93 Solución: 83,86 kcal/mol)**
2. a) Definir entalpía de combustión y formular la reacción de combustión del buteno
b) Al quemar un hidrocarburo saturado la relación de masas de CO_2 y H_2O obtenida es $55/27$ ¿De qué alcano se trata? **(Logse 94-95) Solución: C_5H_{12}**
3. a) Definir la entropía y razonar como cambia ésta en los siguientes procesos:
1) Un sólido se funde 2) Un líquido se congela 3) In líquido hierve
4) El vapor se condensa
b) Las entalpías normales de formación del butano, dióxido de carbono y agua líquida son: $-126,1$; $-393,7$ y $-285,9$ KJ/mol, respectivamente. Calcular el calor desprendido en la combustión total de 3 kg de butano. **Logse 94-95)**
Solución: 148872,4 kJ
4. a) Calcula el calor de formación del propano a partir de los siguientes datos:
Calor de combustión del propano: -2240 KJ/mol
Calor de formación de dióxido de carbono: -393 KJ/mol
Calor de formación del agua líquida: -286 KJ/mol
b) ¿Cuántas calorías se desprenden cuando se queman 440 gramos de propano?
(COU 95-96) Soluciones: -83 kJ/mol ; 5376000 cal
5. ¿Que entiendes por entropía? ¿Qué sistema poseerá mayor entropía: una masa de agua líquida, la misma en forma de vapor o en forma de hielo? Razonar la respuesta. **(Logse 96-97)**
6. La entalpía de combustión de un compuesto orgánico, de fórmula $C_6H_{12}O_2$ es -2540 KJ/mol. Sabiendo que la entalpía estándar de formación del CO_2 es -394 KJ/mol y la del H_2O es -242 KJ/mol. Calcule la entalpía de formación de dicho compuesto. **(Logse 97-98) Solución: -1276 kJ/mol**
7. Razonar en que condiciones de presión y temperatura son las mejores desde el punto de vista termodinámico para efectuar la reacción: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3$ -196 KJ **(Logse 97-98)**
8. a) Determinar la variación de entalpía que se produce durante la combustión del etino. Para ello se dispone de las entalpías estándar de formación, a 25 AC, del H_2O

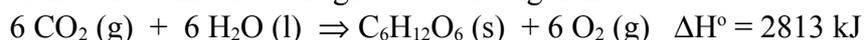
- (l), CO_2 (g) y C_2H_2 (g) que son, respectivamente, -282 kJ/mol ; -393 kJ/mol y -230 kJ/mol
- b) Calcular el calor desprendido cuando se quemen 26 kg de etino (**Logse 98-99**)
Soluciones: -838 kJ/mol ; 838000 kJ
9. Al descomponerse 3,06 g de clorato potásico se desprenden 1,05 KJ de calor. Hallar la cantidad de energía calorífica que se desprenderá en una reacción de descomposición del clorato potásico en la que se produzcan 0,30 moles de perclorato potásico. **Solución: $16,82 \text{ kJ}$**
10. En la combustión en condiciones estándar de 1 g de etanol, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$, se desprenden 29,8 kJ. Por otra parte, en la combustión de 1 g de ácido acético $\text{CH}_3\text{-COOH}$, se desprenden 14,5 kJ. Con estos datos, calcule la entalpía estándar de la reacción siguiente: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-COOH} + \text{H}_2\text{O}$ (**Logse 99-00**)
Solución : $24,38 \text{ kJ/mol}$
11. Considere la reacción CaCO_3 (s) \rightarrow CaO (s) + CO_2 (g) para la cual se tiene que $\Delta H^\circ > 0$ y $\Delta S^\circ > 0$ a) Discuta la espontaneidad de la reacción en función de la temperatura (puede considerarse que ΔH y ΔS no varían con la temperatura
b) ¿Por qué es $\Delta S^\circ > 0$ en esta reacción? (**COU 99-00**)
12. Las entalpías normales de combustión del carbono y el metano son respectivamente $-393,5 \text{ kJ/mol}$ y -890 kJ/mol y la entalpía normal de formación del agua $-285,8 \text{ kJ/mol}$. Calcular el calor normal de formación del metano. **Solución: $-75,1 \text{ kJ/mol}$**
13. El óxido de calcio se obtiene por la descomposición térmica del carbonato de calcio. Las entropías a 25°C en $\text{J/mol}^\circ\text{K}$ de CaCO_3 , CaO y CO_2 son $92'5$; $39'8$ y $213'7$
Las entalpías normales, en kJ/mol , de los compuestos anteriores a 25°C son $-1206'9$; $-631'1$ y $-393,5$. ¿Es espontánea la reacción de descomposición a esa temperatura? ¿A partir de que temperatura es espontánea?
Soluciones: NO ; $869,3^\circ\text{C}$
14. Enuncie la Ley de Hess y explique su aplicabilidad práctica. (**Logse 99-00**)
15. Para la reacción de formación del agua se sabe que $\Delta H^\circ = -241,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ y $\Delta S^\circ = -44,4 \cdot 10^{-3} \text{ kJ}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
a) ¿Cuál es la energía libre de formación del agua en condiciones estándar (25°C y 1 atm)
b) Razone a qué temperaturas será espontánea la formación del agua y a cuales no lo será, suponiendo que ΔH y ΔS no varían con la temperatura (**Logse 99-00**) **Soluciones: $-228,6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $T < 5173^\circ\text{C}$**
16. (**Junio 2001**) La reacción de descomposición del clorato potásico (trioxoclorato (v) de potasio) para dar cloruro potásico y oxígeno tiene una entalpía estándar de $-22,3 \text{ kJ}$ por mol de clorato potásico. Conociendo también la entalpía estándar de formación del cloruro potásico que es de -436 kJ/mol , calcule la entalpía estándar de formación del clorato potásico. Interprete el signo de la entalpía calculada. Escriba todas las reacciones implicadas. **Solución: $-413,7 \text{ kJ/mol}$**
17. a) Calcule la variación de entalpía estándar correspondiente a la disociación del carbonato de calcio [Trioxocarbonato (IV) de calcio] sólido en óxido de calcio sólido y dióxido de carbono gaseoso. ¿Es un proceso exotérmico o endotérmico? Razone la respuesta. Datos : $\Delta H_f^\circ \text{ CaCO}_3 = -1206,9 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ \text{ CO}_2 = -393,13 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ \text{ CaO} = -635,1 \text{ kJ/mol}$ Nota: escriba todas las reacciones implicadas.

b) ¿Qué volumen de CO_2 , en condiciones normales, se produce al descomponerse 750 g de CaCO_3 ? (Junio 2001-02)
Soluciones: 178,67 kJ/mol ; 168 litros

18. El octano C_8H_{18} , es uno de los componentes de las gasolinas comerciales. Su densidad es 0,7 g/ml a) Calcule la entalpía de combustión estándar del octano (líquido), sabiendo que las entalpías de formación estándar del dióxido de carbono (gas), agua (líquida) y octano (líquido) son, respectivamente, -393, -294 y -264 kJ/mol. Escriba las reacciones implicadas b) Calcule la energía desprendida en la combustión de 10 ml de octano. (Sept. 2002-03)

Soluciones: -5526 kJ/mol ; 339,32 kJ

19. La reacción de fotosíntesis de la glucosa es la siguiente:



Determine el valor de la entalpía estándar de formación de la glucosa, si las entalpías estándar de formación del agua líquida y del dióxido de carbono gaseoso son -393,5 y -285,8 kJ/mol, respectivamente. Interprete el signo de la entalpía calculada. Nota: escriba todas las reacciones implicadas. (Septiembre 2002-03) **Solución: - 1262,8 kJ/mol**

20. Las entalpías de combustión estándar del eteno C_2H_4 (g) y del etanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (l) valen -1411 kJ/mol y -764 kJ/mol, respectivamente. Calcular: a) la entalpía en condiciones estándar de la reacción C_2H_4 (g) + H_2O (l) \rightarrow $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (l) b) la cantidad de energía absorbida o cedida al sintetizar 75 gramos de etanol a partir de eteno y agua (Septiembre 2004 B) **Soluciones: -647 kJ/mol ; 1054,89 kJ**

21. Determinar a que temperatura será espontánea la reacción: N_2 (g) + O_2 (g) \rightarrow 2 NO (g) + 180,8 kJ. Datos: S° (NO) = 0,21 kJ.mol⁻¹.K⁻¹ ; S° (O_2) = 0,20 kJ.mol⁻¹.K⁻¹ ; S° (N_2) = 0,19 kJ.mol⁻¹.K⁻¹ (Junio 2005 A) **Solución: t > 5753,7 °C**

22. a. Definir entropía. ¿Cuáles son sus unidades?

b. Razonar el cambio de entropía que tiene lugar cuando: 1) funde un sólido 2) congela un líquido (Septiembre 2005 B)

23. a) Calcular la entalpía de formación del metanol CH_3OH (l) sabiendo que su entalpía de combustión es -726,4 kJ y que las entalpías de formación del CO_2 (g) y del H_2O (l) son -393,5 kJ y -285,8 kJ, respectivamente.

b) Determinar el calor que se desprende cuando un mechero se queman 8 g de metanol (Septiembre 2005 A) **Soluciones: - 238,7 kJ/mol ; 181,6 kJ**

24. Calcular la variación de energía interna para la reacción de combustión del benceno (C_6H_6) si el proceso se realiza a presión de 1 atm y 25 ° C de temperatura. Entalpías de formación ΔH° : CO_2 (g) = -393 KJ/mol ; H_2O (l) = -286 KJ/mol ; C_6H_6 = +49 KJ/mol (Junio 2005-06 B) **Solución: - 3264 kJ/mol**

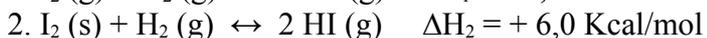
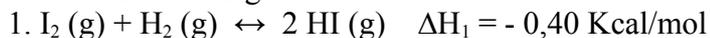
25. a) Enunciar la Ley de Hess. ¿Qué aplicación tiene esta Ley?

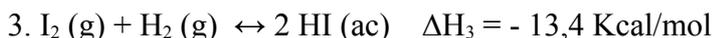
b) Decir que una reacción A es más exotérmica que otra B ¿significa que las entalpías de formación de los productos finales son en el caso A más negativas que en el B? Razonar la respuesta. (Septiembre 2005-06 B).

26. Dada la reacción: 2 CH_3OH (l) + 3 O_2 (g) \rightarrow 4 H_2O (l) + 2 CO_2 (g) $\Delta H^\circ = -1552,8$ kJ. Demostrar si el proceso es espontáneo en condiciones estándar (1 atm y 25 ° C) sabiendo las entropías estándar: $\text{CH}_3\text{OH} = 126,8 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $\text{O}_2 = 205,0 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $\text{H}_2\text{O} = 70,0 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $\text{CO}_2 = 213,7 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ (Junio 2006-07 Opción A)

Solución: $\Delta G = -728,36 \text{ KJ/mol}$

27. Con los datos de las siguientes reacciones:





Calcular: a) Entalpía de sublimación del yodo b) Entalpía de disolución del yoduro de hidrógeno. (Septiembre 2006-07 Opción B)

Soluciones: 6,40 Kcal/mol ; -6,5 Kcal/mol

28. Determine a que temperatura será espontánea la reacción: $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2 NO$

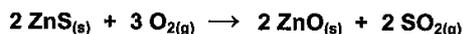
Datos: S^0 (kJ.mol⁻¹.K⁻¹) NO = 0,21; O₂ = 0,20 ; N₂ = 0,19 ; ΔH_f^0 (NO) = 90,4 kJ.mol⁻¹ (Junio 2008. B) **Solución: t > 5753,7 °C**

29. Calcular el calor desprendido en la formación de 90 gramos de ácido acético (CH₃-COOH). Entalpías estándar de combustión (expresadas en kJ/mol): C_(s) = -393,4; H_{2(g)} = -241,8 ; CH₃-COOH_(l) = -870,3 (Septiembre 2008. B) **Solución: 600,15 kJ**

30. La gasolina puede ser considerada como una mezcla de octanos (C₈H₁₈). Sabiendo las entalpías estándar de formación: H₂O_(g) = -242 kJ/mol, CO_{2(g)} = -393,5 kJ/mol y C₈H_{18(l)} = -250 kJ/mol a) Escriba la ecuación de combustión y calcule su entalpía b) Calcule la entalpía liberada en la combustión de 5 litros de gasolina cuya densidad es de 800 kg/m³. (Junio 09. A) **Soluciones: -5075,2 kJ/mol ; 178077,2 kJ**

31. Junio 2010

El sulfuro de cinc al tratarlo con oxígeno reacciona según:



Si las entalpías de formación de las diferentes especies (expresadas en kJ/mol) son: ZnS = -184,1; SO₂ = -70,9; ZnO = -349,3. a) ¿Cuál será el calor, a presión constante de una atmósfera, que se desprenderá cuando reaccionen 17 gramos de sulfuro de cinc con exceso de oxígeno? b) ¿Cuántos litros de SO₂, medidos a 25 °C y una atmósfera, se obtendrán?

Soluciones: 41,2 kJ ; 4,26 litros

32. Junio 2010. Prueba específica.

Sabiendo que las entalpías estándar de combustión del C₆H₁₄ líquido, C sólido e H₂ gas, son de -4192,0, -393,1 y -285,8 kJ.mol⁻¹, respectivamente. Calcule:

a) La entalpía de formación del hexano líquido a 25 °C.

b) El número de moles de hidrógeno consumidos en la formación del C₆H₁₄ líquido cuando se han liberado 30 kJ.

Soluciones: -167,2 kJ/mol ; 1,26 moles

33. Septiembre 2010

Dada la reacción $2 CH_3OH(l) + 3 O_2(g) \rightarrow 2 CO_2(g) + 4 H_2O(l) \quad \Delta H = -1552,8 \text{ kJ}$ Indicar si el proceso es espontáneo en condiciones estándar (1 atm, 25 °C), Suponga el sistema en equilibrio. Justifique como afectaría al equilibrio un aumento de presión y un aumento de temperatura. Entropías estandar: CH₃OH(l) = 126,8 J/mol.K ; O_{2(g)} = 205,0 J/mol.K ; CO_{2(g)} = 213,7 J/mol.K ; H₂O(l) = 70,0 J/mol.K

34. Junio 2011. Opción A.

a) Calcula la entalpía de formación del eteno a partir de los valores de las entalpías de combustión siguientes: ΔH_c^0 (eteno) = -1409 kJ/mol; ΔH_c^0 (carbono) = -394 kJ/mol; ΔH_c^0 (hidrógeno) = -286 kJ/mol

b) Comente el significado del signo de la entalpía calculada

Soluciones: a. 49 kJ/mol b. Endotérmica

35. Septiembre 2011. Opción B.

a) Explique brevemente porqué muchas reacciones endotérmicas transcurren espontáneamente a altas temperaturas.

b) Dada la reacción $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ razone si es o no de oxidación-reducción.

36. Junio 2012. Opción B.

La fermentación alcohólica supone la transformación de la glucosa en etanol y dióxido de carbono según la reacción: $C_6H_{12}O_6(s) \rightarrow 2 C_2H_6O(l) + 2 CO_2(g)$ $\Delta H^0 = -69,4$ kJ/mol

a. Será espontáneo el proceso a cualquier temperatura? Justifique la respuesta
b. Calcule la energía puesta en juego para obtener 5,00 gramos de etanol

Solución: a. si b. 3,77 kJ

37. Septiembre 2012. Opción B

Sabiendo que las ΔH^0 de formación del $CO(g)$ y la del $CH_3OH(l)$ son respectivamente -110,5 kJ/mol y 239,0 kJ/mol y que la entropía estándar del CO es 197,5 J/mol.K, la del H_2 es 130,5 J/mol.K y la del CH_3OH es 127,0 J/mol.K, calcule si a 25 °C el proceso $CO(g) + 2 H_2(g) \rightarrow CH_3OH(l)$ es o no es espontáneo

Solución: $\Delta G = 448,3 > 0$ luego no es espontáneo

CINÉTICA QUÍMICA

- a) Tres reacciones tienen las siguientes energías de activación: 145, 210 y 48 kJ. Diga, razonando la respuesta, cual será la reacción más lenta y cual la más rápida.
b) Explicar lo que significa que un proceso sea espontáneo desde el punto de vista termodinámico. **(Logse 94-95)**
- Comentar sucintamente los factores de que depende la velocidad de una reacción. Enunciar la ley de Hess. ¿Que aplicación tiene esta ley? **(Logse 96- 97)**
- ¿Qué es un catalizador? Comentar brevemente las características más importantes de los catalizadores. **(Logse 96-97)**
- Explicar la teoría del estado de transición. **(Logse 97-98 Junio)**
- Definir la energía de activación. ¿Qué papel juega la energía de activación en la cinética química? Razonar cual de las tres reacciones siguientes es la más rápida:

Reacción	1ª	2ª	3ª	
Ea (kJ)	180	90	270	(Logse 97-98 Junio)
- Comentar brevemente cada uno de los factores que influyen en la velocidad de una reacción. **(Logse 98-99)**
- Representa un diagrama entálpico del camino de una reacción exotérmica sin catalizador y con catalizador, en el mismo gráfico, indicando la energía de activación y la entalpía de reacción. Define los conceptos que aparecen en el gráfico.
- a) Defina energía de activación b) ¿Qué papel juega la energía de activación en la cinética química? **(Septiembre 2004 A)**

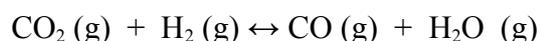
EQUILIBRIO QUÍMICO.

1. Calcular la constante de equilibrio (k_p) a 2000 °C del siguiente equilibrio:
 $\text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$ para el cual el grado de disociación es 0,018 a la presión de 1 atm. **(1992-93) Solución: 0,45**
2. En un recipiente de 1 litro y a la temperatura de 400 °C, el amoníaco se encuentra disociado en un 40 % en nitrógeno e hidrógeno moleculares, cuando la presión de todo el sistema es 710 mm Hg. Calcular: a) la presión parcial de cada uno de los componentes en el equilibrio b) K_c y K_p **(1992-93)**
Soluciones: $p_{\text{NH}_3} = 0,37 \text{ atm}$; $p_{\text{N}_2} = 0,16 \text{ atm}$; $p_{\text{H}_2} = 0,77 \text{ atm}$; $4,6 \cdot 10^{-5}$; 0.14
3. Para la reacción en fase gaseosa: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -194 \text{ kJ}$
¿Qué efecto tendrá sobre la concentración de $\text{SO}_3(\text{g})$ en el sistema: 1) la adición de $\text{O}_2(\text{g})$ 2) un aumento de la temperatura 3) una disminución de la presión?
La constante del equilibrio anterior K_c vale $729 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{l}$ a 550 °C. Calcular dicha constante a la misma temperatura para la reacción: $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3(\text{g})$ **(Logse 94-95) Solución: 27**
4. En un recipiente de 10 litros se introducen 0,568 moles de $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ a 50 °C. La presión en el equilibrio es 2atm. Calcular: a) el grado de disociación a esta temperatura b) K_p para el equilibrio $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g})$ **Logse 94-95)**
Solución: $\alpha = 0,33$; 0,0082
5. Considérese el equilibrio: $\frac{1}{2} \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{I}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{HI}(\text{g})$ cuya K_c vale 8,43 a 350 °C. En un matraz de 5 litros se hacen reaccionar a 350 °C, 0'3 moles de H_2 y 0'2 moles de I_2 . Calcular: a) K_p b) la presión total en el matraz **(COU 95-96)**
Solución: $K_c = 8,43$; 5,12 atm
6. Calcular los valores de K_c y K_p a 250 °C en la reacción de formación del yoduro de hidrógeno, sabiendo que partimos de dos moles de I_2 y cuatro moles de H_2 , obteniéndose tres moles de yoduro de hidrógeno. El volumen del recipiente de reacción es de 10 litros **(Logse 96-97) Soluciones: $K_c = K_p = 7,2$**
7. Indique los factores que modifican el estado de equilibrio en un proceso químico. ¿Cómo le afectan? **(Logse 97-98 Junio)**

8. A 473 °K la constante de equilibrio K_c para la reacción $N_2(g) + 2 H_2(g) \leftrightarrow 2 NH_3(g)$ es igual a 0,65. En un recipiente de 2 litros se introducen $3,5 \cdot 10^{-2}$ moles de hidrógeno y $8,3 \cdot 10^{-2}$ moles de amoníaco. A) Indicar si el sistema está en equilibrio
b) en caso contrario predecir en que sentido se desplazará la reacción. Justifica la respuesta. **(Logse 97-98 Junio)**
9. Se colocan 1,5 moles de pentacloruro de fósforo (g) en un recipiente de 3 litros. Cuando se alcanza el equilibrio a 390 °K y 25,6 atm, el pentacloruro se ha disociado en un 60 % en tricloruro de fósforo (g) y cloro molecular (g). Calcular : a) K_c b) K_p **(Logse 97-98 Junio) Soluciones: $K_c = 0,43$; $K_p = 13,75$**
10. En un matraz cerrado de 5 litros de capacidad y a la presión de 1 atm, se calienta una muestra de dióxido de nitrógeno hasta la temperatura constante de 600,15 °K con lo que se disocia según la reacción: $2NO_2(g) \leftrightarrow 2 NO(g) + O_2(g)$
Una vez alcanzado el equilibrio se enfría el matraz (con lo que se paraliza la reacción) y se analiza la mezcla encontrando que contiene 3,45 g de NO_2 , 0,60 g de NO y 0,3 g de O_2 . Calcular: a) el valor de la constante K_c b) las presiones parciales de los tres gases en equilibrio. **(Logse 97-98)**
Soluciones: $1,35 \cdot 10^{-4}$; $0,75 \text{ atm } (NO_2)$, $0,197 \text{ atm } (NO)$, $0,093 \text{ atm } (O_2)$
11. Se introducen 0,2 moles de $Br_2(g)$ en un recipiente de 0,5 litros a 600 °C, siendo el grado de disociación en esas circunstancias 0,8. Calcular para el equilibrio: $Br_2(g) \leftrightarrow 2Br(g)$ a) el valor de K_p a 600 °C b) el valor de K_c a 600 °C **(Logse 98-99) Soluciones: $K_p = 366,1$; $K_c = 5,1$**
12. En un reactor de 2 litros se introduce una mezcla de $N_2(g)$ y $H_2(g)$. Se calienta la mezcla hasta alcanzar el equilibrio a 725 °K. Analizados los gases presentes en él, se encuentra que hay 1,20 moles de H_2 , 1,00 mol de N_2 y 0,40 moles de NH_3 . Calcular para el equilibrio: $N_2(g) + 3 H_2(g) \leftrightarrow 2 NH_3(g)$ a) las presiones parciales b) el valor de K_p a 725 °K **(Logse 98-99)**
Soluciones: $29,7 \text{ atm } (N_2)$, $35,7 \text{ atm } (H_2)$, $11,9 \text{ atm } (NH_3)$; $1,05 \cdot 10^{-4}$
13. En un recipiente de 10 litros se introducen 0,60 moles de tetróxido de dinitrógeno a 348,2 °K. La presión en el equilibrio es de 2 atm. Calcula para el equilibrio: $N_2O_4(g) \leftrightarrow 2 NO_2(g)$ a) el número de moles de cada sustancia en el equilibrio b) el valor de K_p a esa temperatura **(Logse 98-99)**
Soluciones: 0,5 moles (N_2O_4) , 0,2 moles (NO_2) ; $K_p = 0,23$
14. La síntesis del amoníaco tiene lugar según la reacción:
 $N_2(g) + 3H_2(g) \leftrightarrow 2NH_3(g)$ -92,4 kJ
En la industria (proceso Haber) se suele trabajar a unos 450 °C y hasta 1000 atm de presión, utilizando además catalizadores ¿Por qué se hace así? **(Logse 98-99)**
15. Una mezcla gaseosa constituida por 7 moles de H_2 y 5 moles de I_2 se introduce en un reactor de 25 litros de capacidad y se calienta a 400 °C. Alcanzado el equilibrio se observa que se han formado 9 moles de yoduro de hidrógeno gaseoso.
b) Calcule el valor de la constante K_c
c) Razone como se modificará el equilibrio al aumentar la temperatura y la presión (cada uno de los factores por separado), si la reacción tiene $\Delta H = -10,5 \text{ kJ}$. **(Logse 99-00) Solución: $K_c = 64,8$**
16. En un matraz de 1,5 litros donde se ha hecho el vacío, se introducen 0,08 moles de N_2O_4 y se calienta a 35 °C. parte del N_2O_4 se disocia en NO_2 , según la reacción:
 $N_2O_4 \leftrightarrow 2NO_2$ Cuando la presión total es de 2,27 atm, calcular:
a) el grado de disociación
b) la presión parcial del dióxido de nitrógeno en el equilibrio
c) los valores de K_c y K_p

Soluciones: 68,75 % ; 1,85 atm ; $K_c = 0,32$; $K_p = 8,15$

17. En un recipiente de 10 litros se introducen 0,61 moles de CO_2 y 0,39 moles de H_2 . Se cierra y se calienta a 1250°C , con lo que tiene lugar la llamada reacción del agua:



Una vez alcanzado el equilibrio, se analiza la mezcla, encontrando que hay 0,35 mol de CO_2 . Calcular: a) la composición en moles, de la mezclas b) la composición del nuevo equilibrio cuando al anterior se añaden 0,22 mol de H_2 **Solución: 0,35 moles (CO_2); 0,13 moles (H_2); 0,26 moles (CO y H_2O); b) 0,494 moles (CO_2), 0,274 moles (H_2); 0,116 moles (CO); 0,336 moles (H_2O)**

18. En un recipiente de 20 litros se introducen 10 moles de nitrógeno y 16 moles de hidrógeno. Se calienta a 375°C y, cuando se alcanza el equilibrio, la concentración de amoníaco es de 0,15 mol/l. Calcular los valores de K_c y K_p de la reacción de formación del amoníaco. **Solución: $K_c = 0,16$; $K_p = 5,7 \cdot 10^{-5}$**

19. En un matraz de 5 litros, cerrado y a la presión de 1 atm, se calienta una muestra de NO_2 hasta 327°C con lo que se disocia según la reacción: $2\text{NO}_2 \leftrightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$
 $\Delta H < 0$

Una vez alcanzado el equilibrio se analiza la muestra encontrando : $\text{NO}_2 \leftrightarrow 3,45\text{g}$; $\text{NO} = 0,60\text{g}$; $\text{O}_2 = 0,30\text{g}$. Calcular la K_c de la reacción. Define la ley de Le Chatelier y explica razonadamente que efecto ,producirá, respecto a la producción de oxígeno: un aumento de la temperatura, un aumento de la presión total. **Solución: $1,4 \cdot 10^{-4}$**

20. Dada la reacción sin ajustar, exotérmica: $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$
a 300°C las presiones parciales en el equilibrio son: $p_{\text{CO}} = 4,2\text{ atm}$; $p_{\text{H}_2} = 1,75\text{ atm}$ y $p_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,12\text{ atm}$. Calcular: a) los valores de K_c y K_p
b) indicar razonadamente hacia donde se desplaza el equilibrio: si disminuye la temperatura, si disminuye la presión total, si disminuye la presión parcial del metanol. **Soluciones: $K_c = 20,6$; $K_p = 9,3 \cdot 10^{-3}$**

21. En un reactor vacío de 800 cm^3 de capacidad se introducen 50 gramos de bromo molecular gaseoso. Al elevar la temperatura hasta 500°C se produce la disociación parcial del bromo según: $\text{Br}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2\text{Br}(\text{g})$

Alcanzado el equilibrio, la presión total en el interior del reactor es 37,2 atm. Calcule el valor de K_c para el equilibrio a 500°C (**Logse 99-00**)

Solución: 0,79

22. (Septiembre 2001).

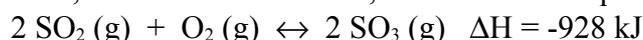
En un recipiente de 20 litros se introduce una mezcla de 1 mol de nitrógeno y 3 moles de hidrógeno y se calienta a 650°K . El equilibrio $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ se alcanza cuando la presión llega a 10 atm. Calcular:

a) El número de moles de cada componente en el equilibrio

b) El valor de K_p a 650°K **Soluciones: 0,875 (N_2); 2,625 (H_2); 0,25 (NH_3); $K_p = 5,53 \cdot 10^{-4}$**

23. (Septiembre 2001)

En un recipiente cerrado, de volumen constante, se establece el equilibrio siguiente:



a) Explique tres formas de incrementar la cantidad de SO_3 presente en el sistema

- b) ¿Qué influencia tienen los catalizadores sobre la velocidad de las reacciones químicas?

24. (Junio 2001)

Conteste razonadamente:

- a) ¿Puede ser espontánea una reacción endotérmica? En caso afirmativo, ¿en que condiciones?
- b) Ordene según su entropía, de forma razonada: 1 g de hielo, 1 g de vapor de agua, 1 g de agua líquida
- 25.** Se han introducido en un recipiente vacío de 4 litros, 15,64 g de amoníaco y 9,8 g de nitrógeno. El equilibrio se alcanza a cierta temperatura cuando el recipiente contiene 0,7 moles de amoníaco. Calcula el valor de K_c a la temperatura de la experiencia para el equilibrio de disociación del amoníaco. **Solución: $4,9 \cdot 10^{-6}$**
- 26.** En un recipiente de 0,5 litros se introducen 2 moles de bromo y 3 moles de hidrógeno. Al alcanzarse el equilibrio a cierta temperatura, el valor de K_c es 0,5. Calcula las concentraciones de las tres sustancias presentes en el equilibrio de síntesis del bromuro de hidrógeno: $\text{Br}_2 + \text{H}_2 \leftrightarrow 2 \text{HBr}$ **Solución: 1,33 moles de Br_2 ; 2,33 moles de H_2 y 1,34 moles de HBr**
- 27.** Se coloca cierta cantidad de trióxido de azufre en un matraz de 0,8 litros. A cierta temperatura, se establece el equilibrio de disociación siguiente: $2\text{SO}_3 \leftrightarrow 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$
Se comprueba que en el equilibrio había dos moles de O_2 . Si la constante K_c es igual a $0,22 \text{ mol.l}^{-1}$, calcula las concentraciones de las tres sustancias en el equilibrio y el grado de disociación del SO_3 . **Soluciones: 9,3 moles/l de SO_3 , 5 mol/l de SO_2 y 2,5 mol/l de O_2 ; $\alpha = 0,65$**
- 28.** En un recipiente de 0,5 litros se colocan 0,075 moles de PCl_5 y se establece el equilibrio de disociación en PCl_3 y Cl_2 Calcula la constante de equilibrio sabiendo que el PCl_5 se encuentra disociado en un 62,5 % **Solución: $K_c = 0,16$**
- 29.** La constante de equilibrio K_c para la reacción reversible $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2 \text{HI}$ vale 54,3 a 703 K Si a esa temperatura se hallan en un recipiente de reacción 0,21 moles.l⁻¹ de H_2 0,16 mol.l⁻¹ de I_2 y 1,87 moles.l⁻¹ de HI , estudia si el sistema está en equilibrio. Si no lo está, indica en qué sentido progresará el sistema.
- 30.** En un recipiente se han introducido 2 moles de N_2O_4 y se ha alcanzado el equilibrio: $\text{N}_2\text{O}_4 \leftrightarrow 2 \text{NO}_2$ cuando la presión total es de 0,1 atm. Si K_p vale 0,17 atm, calcula el grado de disociación del N_2O_4 y las presiones parciales de los dos gases en el equilibrio. **Soluciones: $\alpha = 0,94$; $P_{\text{n}_2\text{o}_4} = 0,089 \text{ atm}$; $P_{\text{NO}_2} = 0,011 \text{ atm}$**
- 31.** En un recipiente de 5 litros se introduce 1 mol de SO_2 y 1 mol de O_2 . Se calienta a 727 °C con lo que tiene lugar la reacción : $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2 \text{SO}_3$
Una vez alcanzado el equilibrio se analiza la mezcla y se encuentran 0,15 moles de SO_2 . Calcule: a) la concentración de SO_3 en el equilibrio
b) la constante de equilibrio K_p a 727 °C **(Junio 2001-02)**
Soluciones: 0,17 mol/l ; $K_p = 3,41$
- 32.** En la síntesis industrial del amoníaco: $\text{N}_2 (\text{g}) + 3\text{H}_2 (\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{NH}_3 (\text{g}) \Delta H = -119 \text{ kJ}$
Establezca la influencia cualitativa de la temperatura y de la presión para favorecer el rendimiento en amoníaco.
b) Defina el concepto de energía libre de Gibbs y escriba su expresión matemática. ¿Para que se utiliza? **(Junio 2001-02)**

33. Sea el equilibrio $\text{CO} + 3 \text{H}_2 \leftrightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$ (Todos los componentes en estado gaseoso). Cuando se mezclan un mol de monóxido de carbono y tres moles de hidrógeno en un recipiente de 10 l a 927°C , se forman en el equilibrio 0,387 moles de agua. Calcule: a) La fracción molar de cada especie en el equilibrio b) El valor de la constante K_p a 927°C (Sept. 2002-03) Soluciones: 0,613; 1,839; 0,387; 0,387; $K_p = 3,82$
34. a) Se han determinado las energías de activación (directas) para las dos reacciones:

$$\text{NO}_2 + 2 \text{HCl} \Rightarrow \text{NO} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad E_{\text{act}} = 98 \text{ kJ}$$

$$\text{NO}_2 + 2 \text{HBr} \Rightarrow \text{NO} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \quad E_{\text{act}} = 54 \text{ kJ}$$
Razone cual de las dos será más rápida a una cierta temperatura
b) El metanol se fabrica industrialmente según la reacción:

$$\text{CO} (\text{g}) + 2 \text{H}_2 (\text{g}) \Rightarrow \text{CH}_3\text{OH} (\text{g}) \quad \Delta H = -125 \text{ kJ}$$
¿En que condiciones de presión y temperatura se favorecería la síntesis?
(Septiembre 2002-03)
35. En un matraz de 0,5 litros se introducen 0,1 mol de PCl_5 y se calienta a 250°C . Una vez alcanzado el equilibrio, el grado de disociación del $\text{PCl}_5 (\text{g})$ en $\text{PCl}_3 (\text{g})$ y $\text{Cl}_2 (\text{g})$ es 0,48. Calcule: a) El número de moles de cada componente en el equilibrio
b) El valor de K_c (Septiembre 2002-03) Soluciones: 0,52 (PCl_5); 0,48 (PCl_3); 0,48 (Cl_2); $K_c = 0,87$
36. En un reactor se introducen 2 moles de N_2 y 4 moles de H_2 . Se calientan hasta 750 K alcanzándose el equilibrio a 200 atm de presión. En ese momento el N_2 presente resulta ser el 50 % del introducido inicialmente. Determinar para el equilibrio: $\text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2 (\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{NH}_3 (\text{g})$: a) la fracción molar del $\text{H}_2 (\text{g})$ en el equilibrio b) la constante K_p a dicha temperatura. (Septiembre 2004 A)
Soluciones: 0,5 ; $K_p = 1,34 \cdot 10^{-4}$
37. En un recipiente de 5 litros se introducen 1 mol de SO_2 y 1 mol de O_2 y se calienta a 727°C , estableciéndose el siguiente equilibrio: $2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{SO}_3 (\text{g})$.
En el equilibrio se encuentran 0,15 moles de SO_2 . Calcular:
a) la cantidad en gramos de SO_3 formado
b) El valor de K_c (Junio 2005 B) Soluciones: 68 g ; $K_c = 47,1$
38. Algunos iones metálicos reaccionan con el agua formando hidróxidos según la reacción: $\text{M}^{2+} + 2 \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{M}(\text{OH})_2 + 2 \text{H}^+$
Razone si son o no correctas las siguientes proposiciones: (Junio 2005 B)
a) La adición de un ácido fuerte destruirá el hidróxido formado
b) Si se añade al sistema NaOH , el equilibrio se desplaza hacia la izquierda
39. Una muestra de 0,05 moles de $\text{PCl}_5 (\text{g})$ se introduce en un recipiente a 250°C . Una vez establecido el equilibrio a esta temperatura, la presión en el recipiente es de 2 atm. Hallar para el equilibrio: $\text{PCl}_5 (\text{g}) \leftrightarrow \text{Cl}_2 (\text{g}) + \text{PCl}_3 (\text{g})$ a 250°C , $K_p = 1,78$
a. la fracción molar del $\text{Cl}_2 (\text{g})$ en el equilibrio
b. El grado de disociación del $\text{PCl}_5 (\text{g})$ (Septiembre 2005 A)
Soluciones: 0,4 ; 68 %
40. El metanol se fabrica industrialmente por hidrogenación del monóxido de carbono según: $\text{CO} (\text{g}) + 2 \text{H}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} (\text{g}) \quad \Delta H = -125 \text{ kJ}$ Razonar en cada uno de los casos siguientes, si la concentración del metanol aumentará:

- a. al aumentar la temperatura
- b. al aumentar la presión total
- c. al añadir al sistema un catalizador positivo
- d. al aumentar la presión parcial del H₂

(Junio 2005-06 A)

- 41.** A 400 °C el amoníaco se encuentra disociado un 30 % en nitrógeno e hidrógeno cuando la presión del sistema es de 710 mm de Hg. Calcular para el equilibrio:



- a. las presiones parciales de cada especie en el equilibrio, cuando la cantidad inicial de NH₃ es de 4 moles
- b. K_p

(Junio 2005-05 B)

Solución: 0,5 atm (NH₃); 0,12 atm (N₂) ; 0,32 atm (H₂) ; K_p = 0,0157

- 42.** La constante de equilibrio K_c de la reacción: H_{2(g)} + CO_{2(g)} ↔ H_{2O(g)} + CO_(g) es 4,2 a 1650 °C. Para iniciarla se inyectan 0,8 moles de H₂ y 0,8 moles de CO₂ en un recipiente de 5 litros. Calcular: a) la concentración molar de todas las especies en el equilibrio b) el valor de K_p a 1650 °C. **(Septiembre 2005-06 A)**

Soluciones: 0,064 M (H₂ y CO₂) ; 0,096 (H₂O y CO) ; K_c = 4,2

- 43.** Se mantiene en equilibrio en un matraz de 2,05 L. Una mezcla de los gases SO₂, SO₃, O₂ a una temperatura a la que K_c = 35,5 para la reacción: 2 SO₂ + O₂ ↔ 2 SO₃

- a) Si el número de moles de SO₂ y SO₃ en el matraz es el mismo ¿cuántos moles de O₂ hay?
- b) Si el número de moles de SO₃ en el matraz es el doble del número de moles de SO₂ ¿cuántos moles de O₂ hay? **(Junio 2006-07 Opción B)**

Soluciones: 0,058 moles de O₂ ; 0,23 moles de O₂

- 44.** La constante K_p para la disociación del PCl₅ (g) en PCl₃ (g) y Cl₂ (g) a 527 K es 1,92. Si la presión total del equilibrio es de 50 atm, calcular:

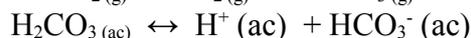
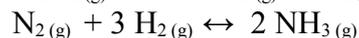
- a) el grado de disociación del PCl₅ si se parte de 0,5 moles de esa sustancia gaseosa.
- b) Presión parcial del Cl₂ **(Junio 2006-07 Opción A)**

Soluciones: α = 0,42 ; P_{Cl₂} = 14,79 atm

- 45.** Una muestra de 1 g de bromo (Br₂) se introduce en un recipiente de 2 L y se calienta a 1727 °C. Una vez establecido el equilibrio a esa temperatura, la presión en el recipiente es 1 atm. Hallar para el equilibrio: Br₂ (g) ↔ 2 Br (g) , a) el grado de disociación del Br₂ en sus átomos b) la K_c a 1727 °C **(Septiembre 2006-07 Opción A)** **Soluciones: 95 % ; K_c = 0,23**

- 46.** Se introduce en un recipiente de 3 L en el que previamente se ha hecho el vacío, 0,04 moles de SO₃ a 900 °K. Una vez alcanzado el equilibrio se encuentra que hay presentes 0,028 moles de SO₃ a) Calcule el valor de K_c para la reacción 2 SO₃ (g) ↔ 2 SO₂ (g) + O₂ (g) a dicha temperatura b) Calcule la presión parcial de O₂ en el equilibrio **(Junio 2008. A)** **Soluciones: K_c = 1,05.10⁻⁴ ; 0,0984 atm**

- 47.** Para los siguientes equilibrios:



- a) Escriba las expresiones de K_c para los dos primeros y K_p para todos ellos.
- b) Razone que sucederá en los equilibrios 1º y 2º si se aumenta la presión a temperatura constante. **(Septiembre 2008. A)**

- 48.** A 200 °C el PCl₅ se encuentra disociado en un 50 % alcanzándose una presión de 2 atmósfera en el siguiente equilibrio: PCl₅ (g) ↔ PCl₃ (g) + Cl₂ (g)

Calcule: a) la presión parcial de cada gas en el equilibrio b) las constantes K_c y K_p a esa temperatura. (Septiembre 2008. A)

Soluciones: 0,67 atm para todos; $K_c = 0,017$; $K_p = 0,67$

49. Se desea determinar el valor de K_c para la reacción $2 AB_{(g)} \leftrightarrow 2 A_{(g)} + B_{2(g)}$ Para ello se introducen 2 moles de AB en un recipiente de 2 litros de capacidad, encontrándose que, una vez alcanzado el equilibrio, el número de moles de A existentes es 0,06. a) Determine la composición de la mezcla una vez alcanzado el equilibrio b) Calcule el valor de K_c para el equilibrio. (Junio 09. A)

Soluciones: 1,94 moles de AB, 0,06 moles de A y 0,03 moles de B₂; $K_c = 1,43 \cdot 10^{-5}$

50. Junio 2010

En un recipiente de 2 litros que se encuentra a 25 °C, se introducen 0,5 gramos de N_2O_4 en estado gaseoso y se establece el equilibrio :



Calcule: a) La presión parcial ejercida por el N_2O_4 en el equilibrio. b) El grado de disociación del mismo.

Soluciones: 0,066 atm ; $\alpha = 0,99$

51. Junio 2010. Prueba específica.

En un recipiente de 1 L, a 2000 K, se introducen $6,1 \cdot 10^{-3}$ moles de CO_2 y una cierta cantidad de H_2 , produciéndose la reacción $H_{2(g)} + CO_{2(g)} \leftrightarrow H_2O_{(g)} + CO_{(g)}$ ($K_c = 4,4$). Si cuando se alcanza el equilibrio, la presión total es de 6 atm, calcule:

a) Los moles iniciales de H_2 .

b) Los moles en el equilibrio de todas las especies químicas presentes.

Soluciones: 0,03 moles de H_2 iniciales; 0,024 moles de H_2 ; 0,00036 moles de CO_2 ; 0,0057 moles de H_2O y CO ya en el equilibrio.

52. Septiembre

Se introducen 0,1 moles de PCl_5 gaseoso en un reactor de 1 litro y se calienta a 250 °C, disociándose parcialmente en PCl_3 y Cl_2 gaseosos. Una vez establecido el equilibrio se observa que se ha disociado el 84 % del pentacloruro inicial. Calcule: a) el número de moles de cada componente en el equilibrio b) la presión en el interior del reactor.

53. Septiembre 2010.

a) Definir proceso reversible, entropía, función de Gibbs y proceso espontáneo. B) ¿Qué relación hay entre K_p y K_c ? ¿Cuándo coinciden?

54. Junio 2011. Opción A

Para el siguiente equilibrio: $PCl_{5(g)} \leftrightarrow PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$ Indique razonadamente el sentido en el que se desplazaría el equilibrio es: a) se agregara cloro gaseoso a la mezcla en equilibrio b) se aumentara la temperatura c) se aumentara la presión del sistema d) se disminuyera el volumen

55. Junio 2011. Opción A

Se agregan 20 ml de una disolución 0,01 M de $AgNO_3$ a 80 ml de otra disolución 0,05 M de K_2CrO_4 ¿Se formará precipitado? Razone la respuesta. $K_{ps} = (Ag_2CrO_4) = 3,9 \cdot 10^{-12}$

56. Junio 2011. Opción B

A 1100 °C se mezclan en un matraz SO_2 y O_2 con presiones parciales de 1 y 5 atm respectivamente. Si cuando se alcanza el equilibrio la presión total es de 5,55 atm calcular la K_p para la reacción $2 SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2 SO_3$ **Solución: $K_p = 17,8$**

57. Septiembre 2011. Opción A.

Cuando se calientan un mol de hidrógeno y un mol de yodo en un recipiente de 20 litros hasta 450 °C se forma ioduro de hidrógeno según la reacción:



a) ¿Cuántos moles de yodo quedan sin reaccionar al establecerse el equilibrio?

b) ¿Cuál es la presión parcial de cada componente en el equilibrio?

Solución: 0,59 moles; 1,75 atm; 1,75 atm; 2,43 atm

58. Septiembre 2011. Opción B.

La constante del producto de solubilidad del bromuro de plata, AgBr, a 25 °C es $5,0 \cdot 10^{-13}$. Calcular: a) la solubilidad del AgBr en agua, expresada en g/l b) la solubilidad, en g/l, del AgBr en una disolución 0,1 M de AgNO₃

Solución: $1,33 \cdot 10^{-4}$ g/l ; 0 g/l

59. Junio 2012. Opción A

a. Indique, justificando la respuesta, qué condiciones tiene que cumplir un sistema en equilibrio para que sus valores de K_c y K_p sean iguales.

b. Indique en qué sentido (formación de productos o de reaccionantes) evolucionará una reacción química cuando su cociente de reacción vale 3 sabiendo que su constante de equilibrio K_c es igual a 4. Justifica la respuesta.

REACCIONES ÁCIDO-BASE.

1. Calcular el pH y el grado de disociación (α) de las disoluciones:

a) Disolución de ácido acético 1 M ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$)

b) Disolución de NaOH 0,01 M (base fuerte) (1992-93)

Soluciones: a. $4,23 \cdot 10^{-3}$; 2,4 b. 1; 12

2. Calcular el pH de la disolución obtenida al añadir 90 cm³ de disolución 0,2 M de NaOH a 60 cm³ de ácido clorhídrico 0,5 M. (1992-93) **Solución: 1,097**

3.

c) a) Explica como calcularías de forma práctica en el laboratorio, la concentración de una disolución de ácido clorhídrico desconocida, utilizando hidróxido de sodio 0,1 M.

b) ¿Cuál será la concentración del ácido si 25 ml de éste consumen 30 ml de la disolución base? (COU 94-95) **Solución: 0,12 M**

4. a) ¿Cuál será el pH de una disolución formada por 300 ml de HCl 0,5 M, más 400 ml de HNO₃ 0,3 M, más agua hasta un volumen total de 1 litro?

b) ¿Cuántos ml de NaOH 0,1 M se necesitan para neutralizar a la disolución anterior? (Logse 94-95) (Logse 96-97)

c) ¿Cuántos ml de NaOH 0,1 M se necesitan para neutralizar a 100 ml de HCl de pH = 1,7? **Soluciones: a. 0,57 b. 2700 ml c. 19,95 ml**

5. a) Explica como calcularías de forma práctica en el laboratorio, la concentración de una disolución de ácido clorhídrico desconocida, utilizando hidróxido de sodio 0,1 M.

- b) ¿Cuál será la concentración del ácido si 25 ml de éste consumen 30 ml de la disolución base? **(COU 94-95) Solución: 0,12 M**
6. Escribe todas las especies, excepto el agua, que están presentes en una disolución de ácido fosfórico (ácido tretooxofosfórico (V)). Indica cuales de estas pueden actuar como ácido de Brønsted.
- a) Razonar la relación existente entre la constante de disociación de un ácido y la fuerza de dicho ácido. **(Logse 94-95)**
7. a) ¿Qué volumen de agua hay que añadir a 89 cm³ de una disolución de NaOH 0,8 M para que resulte 0,5 M?
b) ¿Cuál sería el pH de 20 cm³ de la disolución diluida? **(Logse 94-95)**
Soluciones: 53,4 ml ; 13,7
8. Se preparan disoluciones de concentración 0,1 M de los siguientes compuestos:
a) ácido sulfúrico b) cloruro amónico c) ácido acético d) acetato sódico
¿Tienen todas las disoluciones el mismo pH?. Razona la respuesta. **(Logse 94-95)**
9. a) Diferencia entre ácido fuerte y ácido débil **(COU 95-96)**
b) Ordena según su fuerza como ácido los siguientes: CH₃COOH, HCN, HCl.
10. Una botella de ácido fluorhídrico indica que la concentración del ácido es 2,22 M. Sabiendo que la constante de ionización del ácido es $7,2 \cdot 10^{-4}$, determinar:
a) las concentraciones de H⁺ y OH⁻
b) el grado de ionización del ácido. **(COU 95-96)**
Soluciones: a. 0,0396 de H⁺ y 2,52 · 10⁻¹³ de OH⁻ b. 0,018
11. Calcular el pH de la disolución resultante al añadir 25 ml de HCl 0,1 M a 75 ml de NaOH 0,02 M. **(logse 96-97) Solución: 2**
12. Partiendo de 0,250 litros de agua destilada, calcular los gramos que habrán que añadirle en cada uno de los siguientes casos, suponiendo que no hay variación de volumen. A) de hidróxido sódico para obtener un pH = 9,5 B) de ácido clorhídrico para obtener un pH = 4,5 **(Logse 96-97) Soluciones: a. 3,16 · 10⁻⁴ b. 2,89 · 10⁻⁴**
13. Se tiene una disolución A cuyo pH = 3 y otra disolución B cuyo pH = 5. Se mezclan 0,1 litros de ambas disoluciones a) ¿Cuál es el valor del pH de la disolución resultante? B) ¿Se obtendría el mismo pH si se hubieran mezclado 0,5 litros de cada disolución? Razonar la respuesta. **(Logse 96-97) Soluciones: a. 3,3 b. ¿?**
14. Define el concepto de ácido y de base según Brønsted-Lowry **(Logse 97-98 Junio)**
15. a) ¿Cuántos ml de hidróxido potásico hay que añadir a 250 ml de agua para obtener una disolución de pH = 12,0?
b) ¿Cuántos ml de ácido clorhídrico de 10 % en peso y 1,05 g/ml de densidad se necesitan para neutralizar la disolución anterior? **(Logse 97-98 Junio)**
Soluciones: 0,14 g ; 2730,2 ml
16. El ácido acético se encuentra disociado en un 10 % en disoluciones 0,1 M a cierta temperatura determinar a esa temperatura: a) el valor de la constante de acidez K_a b) el pH de la disolución **(Logse 97-98) Soluciones: K_a = 1,1 · 10⁻³ ; pH = 2**
17. La aspirina o ácido acetilsalicílico, AH, es un ácido monoprótico débil, cuya fórmula es C₉H₈O₄, que está disociada un 3,2 % a 293 °K

- a. Hallar el pH de una disolución preparada disolviendo totalmente a 293 °K un comprimido de aspirina de 0,5 gramos en un poco de agua y añadiendo posteriormente más agua hasta tener 0,1 litros de disolución.
- b. La constante de ionización del ácido acetilsalicílico a esa temperatura. **(Logse 98-99) Soluciones: pH = 3,05 ; $K_a = 2,96 \cdot 10^{-5}$**
18. a) Calcula la constante de ionización de un ácido débil monoprótico que está ionizado al 2,5 % en disolución 0,2 M
- b. Se desea preparar un litro de disolución de ácido clorhídrico que tenga el mismo pH que la disolución anterior. ¿Qué volumen de HCl de concentración 0,4 M habrá que tomar? **(Logse 98-99)**
Soluciones: $K_a = 1,28 \cdot 10^{-4}$; 0,0125 litros
19. a) Definir el concepto de ácido y base según Brønsted y Lowry y explica su teoría.
- b) Si dispones de las sustancias: ión carbonato, amoníaco y agua, diga si son ácido y/o base de Brønsted-Lowry y escriba las reacciones químicas que permitan comprobarlo. **(Logse 98-99)**
20. Se tienen 100 ml de agua destilada. Se añade 1 ml de ácido clorhídrico 5 M. Se añaden a continuación 5 ml de hidróxido sódico 5 M. Finalmente se añaden 106 ml de agua destilada. Calcule el pH inicial del agua y los sucesivos pH tras las adiciones. Considere que los volúmenes son aditivos. **(Logse 99-00)**
Soluciones: 7 ; 1,3 ; 13,3 ; 12,97
21. a) Se tienen muestras puras de las siguientes sustancias: NH_4Cl , $\text{CH}_3\text{-COONa}$, KNO_3 y Ca (OH)_2 . Razone, a través de las reacciones químicas correspondientes, si al disolver estas sustancias en agua se obtendrán disoluciones ácidas, básicas o neutras.
 Datos: $K_a \text{ CH}_3\text{-COOH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ **(Junio 2005 A)**
- b) Mencione dos aplicaciones industriales del ácido sulfúrico. **(Logse 99-00)**
22. a) Se dispone de muestras puras de las siguientes sustancias: HCl, NH_4Cl , NaCl, NH_3 y NaCN. Razone, a través de las reacciones químicas correspondientes si al disolver esas sustancias en agua se obtendrán disoluciones ácidas, básicas o neutras. Datos: $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $K_a \text{ HCN} = 4,9 \cdot 10^{-10}$
- b) Se disuelven 0,5 g de NaOH en 500 ml de agua destilada. Se añaden a continuación 500 ml de HCl 0,05 M. Calcule el pH antes y después de la adición de HCl. Considere que los volúmenes son aditivos. **(COU 99-00)**
Solución: 12,4 ; 1,9
23. Se tiene una disolución acuosa de ácido acético 0,055 M. Calcular el pH de la disolución y el grado de disociación $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$ **Soluciones: 3,006 ; 0,018**
24. a) ¿Cuál es el pH de una disolución formada por 300 ml de HCl 0,5 M, más 400 ml de amoníaco 0,3 M, más agua hasta un volumen total de un litro?
- b) ¿Cuántos ml de una de las disoluciones anteriores se necesitarán para neutralizar la mezcla? **Soluciones: 1,52 ; 100 ml**
25. Calcular el pH de las siguientes disoluciones: a) disolución 0,02 M de NaOH b) disolución 0,1 M de amoníaco. $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$ **Soluciones: a. 12,3 b. 11,12**
26. (Septiembre 2001) ¿Cuál será el pH de una disolución formada por ácido metanoico $3,2 \cdot 10^{-2}$ M y que está disociado al 4,75 %? ¿Cuál es el valor de la constante de ionización del ácido metanoico? **Soluciones: 3,8 ; $7,6 \cdot 10^{-5}$**
27. a) Calcule el volumen de una disolución de hidróxido sódico 0,2 M que habrá que añadir a 20 ml de una disolución 0,15 M de ácido sulfúrico (ácido

tetraoxosulfúrico (VI) para conseguir su neutralización. B) Describa el procedimiento experimental para determinar la concentración de una muestra de ácido sulfúrico mediante volumetría ácido-base con hidróxido sódico patrón. **(Logse 99-00)**

Solución: 7,5 ml

- 28. (Junio 2001)** Se tienen 500 ml de una disolución de ácido clorhídrico del 5 % en peso y densidad $1,05 \text{ g/cm}^3$. Se añaden 28 g de hidróxido sódico sólido y se agita hasta su disolución total. Suponiendo que no hay variación de volumen, calcule el pH una vez completada la reacción ácido-base entre el ácido clorhídrico y el hidróxido sódico añadido. **Solución: 1,42**
- 29.** a) Defina los conceptos de ácido y base según la teoría de Brønsted y Lowry y ponga un ejemplo de cada uno. **(Junio 2001-02)**
c) ¿Es posible que al disolver una sal en agua la disolución resultante tenga pH básico? Indique un ejemplo en caso afirmativo y escriba la reacción correspondiente.
-
- 30.** Justifique, mediante los equilibrios apropiados y sin necesidad de cálculos numéricos, si las disoluciones acuosas de cianuro potásico, KCN, tendrán pH ácido, básico o neutro. ¿Y las disoluciones acuosas de nitrato amónico, NH_4NO_3 . Datos K_a del HCN = $5 \cdot 10^{-10}$; K_b del NH_4OH = $1,7 \cdot 10^{-5}$
b) Escriba la fórmula y el nombre de un ácido de interés industrial e indique dos de sus aplicaciones **(Sept. 2002-03)**
- 31.** a) Calcule el pH de una disolución de ácido acético 0,1 M ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$)
b) Calcule el pH de una disolución obtenida disolviendo 2,75 g de hidróxido sódico en agua hasta un volumen de 500 mL **(Septiembre 2002-03)**
Soluciones: a. 2,88 b. 13,14
- 32.** a) ¿Cuál es el pH de una disolución preparada mezclando 150 ml de HNO_3 0,2 M, 200 ml de HCl 1,5 M y 150 ml de agua? B) ¿Cuántos ml de NaOH 0,5 M se necesitarían para neutralizar la disolución anterior? **(Septiembre 2004 A)**
Soluciones: a. 0,18 b. 660 ml
- 33.** a) Definir los conceptos de ácido y base según Brønsted y Lowry
b) Indicar cual es la base conjugada de las siguientes especies químicas: HS^- y NH_3 y escribir la ecuación química correspondiente. **(Junio 2004 A)**
- 34.** La concentración de protones de una disolución 0,1 M de un ácido débil HA es 0,0035 M. a) Determina el valor de la constante de acidez para la especie HA. B) determinar la concentración necesaria de ese ácido para obtener una disolución de $\text{pH} = 2$ **(Septiembre 2004 B) Soluciones: a. $1,27 \cdot 10^{-4}$ b. 0,787 M**
- 35.** a) De una botella de ácido sulfúrico concentrado del 96 % en peso y densidad 1,79 g/ml se toma 1 ml y se lleva hasta un volumen final de 500 ml con agua destilada. Determinar su molaridad. B) ¿Cuál es el pH de la disolución resultante? Nota: Considerar al ácido como fuerte en sus dos disociaciones. **(Junio 2004 A)**
Soluciones: a. 0,035 M b. $\text{pH} = 1,15$
- 36.** Se disuelven 0,056 g de ácido acético ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) en agua para preparar 50 mL de disolución. Calcular el pH de la disolución y el grado de disociación del ácido ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$) **(Septiembre 2005 B) Soluciones: $\text{pH} = 3,24$; $\alpha = 0,03$**
- 37.** ¿Qué pH tendrá la disolución resultante al mezclar 60 ml de HCl 0,1 M y 140 ml de NaOH 0,05 M? **Solución: 11,7**

38. Se valoraron 36 mL de una disolución de KOH con 10 mL de ácido sulfúrico H_2SO_4 del 98 % en peso y densidad 1,8 g/mL. ¿Qué concentración expresada en g/l tenía la disolución de hidróxido? **(Septiembre 2005-06 B) Solución: 560,5 g/l**
39. Calcular el grado de disociación y el pH de una disolución acuosa 0,01 M de amoníaco (NH_4OH) cuya constante de disociación es $1,8 \cdot 10^{-5}$ **(Septiembre 2005-06 B) Soluciones: $\alpha = 0,042$; pH = 10,62**
40. a) ¿Qué es el pH de una disolución? ¿Y el pOH? ¿Pueden ser ambos menores que 6 simultáneamente?
b) ¿Qué se entiende por grado de disociación? ¿Qué se entiende por ácido fuerte?
(Junio 2006-07 Opción A)
41. a) Calcular la K_a de un ácido monoprótico débil, HA, sabiendo que una disolución acuosa de 0,1 moles de éste ácido en 250 mL de agua se ioniza el 1,5 %
b) ¿Cuál es el pH de esa disolución? **(Junio 2006-07 Opción B) Soluciones: $9,14 \cdot 10^{-5}$; 2,22**
42. A 25 °C la constante de disociación del NH_4OH vale $1,8 \cdot 10^{-5}$. Se tiene una disolución de NH_4OH 0,1 M, calcular: a) el grado de disociación b) la concentración de una disolución de NaOH que tuviera el mismo pH. **(Septiembre 2006-07 Opción A) Soluciones: a. 0,013 b. $1,33 \cdot 10^{-3}$ M**
43. La acción del H_2SO_4 concentrado sobre NaCl conduce a la formación de HCl gaseoso y Na_2SO_4 a) El HCl (g) liberado se recoge sobre agua de forma que se obtiene un litro de disolución cuyo pH es 1 ¿qué cantidad de NaCl habrá reaccionado? b) ¿Qué volumen de H_2SO_4 del 98 % en peso y 1,84 g/cm³ de densidad debe emplearse en la reacción? **(Junio 2008. A) Soluciones: a. 5,85 g b. 2,72 ml**

44. Considerando los valores de K_a de los ácidos, en disolución acuosa, HCN, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, HClO_2 y HF, conteste razonadamente a las siguientes preguntas: a) Ordénelos de mayor a menor acidez en agua b) Utilizando el equilibrio de ionización en disolución acuosa, ¿cuáles son sus bases conjugadas? K_a : HCN = 10^{-10} , $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} = 10^{-5}$, $\text{HClO}_2 = 10^{-2}$, HF = 10^{-4} **(Junio 2008.B)**

45. a) Razonar si son ciertas las afirmaciones: 1ª “Una disolución de pH trece es más básica que otra de pH ocho” 2ª “Cuanto menor sea el pH de una disolución mayor es su acidez”. B) ¿Qué signo tendrá la variación de la energía libre de Gibbs en una reacción exotérmica que transcurre a 298,15 °K? Razonar la respuesta. **(Septiembre 2008. B)**

46. a) ¿Cuál es la concentración de HNO_3 de una disolución cuyo pH es 1? B) Describa el procedimiento e indique el material necesario para preparar 100 ml de disolución de HNO_3 10^{-2} M a partir de la anterior disolución. **(Septiembre 2008. A) Soluciones: a. 0,1 M b. Tomar 10 ml**

47. a) Se preparan disoluciones acuosas de $\text{CH}_3\text{-COONa}$ y NH_4NO_3 Indique razonadamente el carácter ácido, básico o neutro que presentarán esas disoluciones. Constantes de ionización: $\text{CH}_3\text{-COOH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $\text{NH}_4\text{OH} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ B) ¿Qué sustancias son bases según la teoría de Bronsted-Lowry? Ponga un ejemplo. **(Junio 09. A)**

48. Se dispone de una disolución acuosa que en el equilibrio tiene 0,2 M de H-COOH (ácido fórmico) cuya concentración en protones es 10^{-3} M. a) Calcule que concentración de ión formiato tiene dicha disolución (K_a del ácido fórmico es $2 \cdot 10^{-3}$) b) ¿Cuántos mL de HCl 0,1 M habría que tomar para preparar 100 mL de una disolución del mismo pH que la disolución de ácido fórmico? **(Junio 09. B) Soluciones: a. 10^{-3} M b. 1 ml**

49. Junio 2010

- a) ¿Cuál es la base conjugada de las especies químicas HS^- y NH_3 ? Escribir las correspondientes reacciones ácido-base.
- b) ¿Qué es un ácido fuerte? ¿Cuál es la relación existente entre la fuerza de un ácido y su constante de disociación?

50. Junio 2010

Calcule:

- a) El pH de una disolución 0,03 M de ácido clorhídrico, HCl, y el de una disolución de hidróxido sódico, NaOH, 0,05 M.
- b) El pH de la disolución que resulta al mezclar 50 mL de cada una de las disoluciones anteriores (suponga que los volúmenes son aditivos).

Soluciones: a. 1,52 ; 12,7 b. 12

51. Junio 2010. Prueba específica

Explique cuál o cuáles de las siguientes especies químicas, al disolverse en agua, formará disoluciones con pH menor que siete: HCl, CH_3COONa , NH_4Cl y NaCl

52. Junio 2010. Prueba específica

Una disolución saturada de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ contiene 0,165 g de soluto por cada 200 mL de disolución. Calcular:

- a) La constante del producto de solubilidad del hidróxido de calcio. b) El pH de la disolución

Soluciones: a. $p_s = 5,3 \cdot 10^{-6}$ b. 11,65

53. Junio 2010. Prueba específica.

- a) ¿Cuál es la concentración en HNO_3 de una disolución cuyo pH es 1?
- b) Describa el procedimiento de preparación de 100 mL de disolución de HNO_3 10^{-2} M a partir de la anterior.

Soluciones: a. 0,1 M b. Tomar 10 ml

54. septiembre

La constante del producto de solubilidad del PbSO_4 , vale a 25 °C, $1,8 \cdot 10^{-8}$. Calcular la solubilidad expresada en gramos/litro de dicha sal: a) en agua pura b) en una disolución 0,1 M de nitrato de plomo (II)

55. Septiembre.

A) Defina los conceptos de ácido y base según la teoría de Arrhenius b) Clasifique por su acidez, de mayor a menor, las siguientes disoluciones: 1. disolución de pH = 10; 2. disolución de pOH = 5; 3. disolución con concentración de iones $\text{OH}^- = 10^{-12}$ M; 4. disolución con concentración de protones 10^{-6} M

56. Junio 2011. Opción B

Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a. A igual molaridad cuanto más débil es un ácido menor es el pH de sus disoluciones.
- b. A un ácido fuerte le corresponde una base conjugada débil

57. Septiembre 2011. Opción A.

Razonar si las disoluciones acuosas de las siguientes sales serán ácidas, básicas o neutras: KCl, Na_2CO_3 , Na_2S y NH_4Br . Datos: $K_a(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4,7 \cdot 10^{-11}$; $K_a(\text{H}_2\text{S}) = 1,0 \cdot 10^{-19}$; $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

58. Septiembre 2011. Opción B.

Se dispone de una disolución acuosa 0,01 M de ácido cloroetanoico (ClCH_2COOH) ácido monoprótico débil del tipo HA, cuya constante K_a es $1,39 \cdot 10^{-3}$. Calcula:

- a) pH y grado de disociación
- b) los gramos de ácido necesarios para preparar dos litros de esa disolución

Solución: 2,51; 0,31; 1,89 g

59. Junio 2012. Opción A

En un laboratorio se tienen dos matraces, uno conteniendo 15 ml de HCl cuya concentración es de 0,05 M y el otro 15 ml de ácido etanoico (acético) de concentración 0,05 M. K_a (ácido acético) = $1,8 \cdot 10^{-5}$. A. Calcule el pH de cada una de ellas B. ¿Qué cantidad de agua se deberá añadir a la más ácida para que el pH de las dos disoluciones sea el mismo? **Solución: a. 1,3 y 3,1 b. Añadir 61 ml a la de HCl**

60. Junio 2012-Opción B

Para preparar 500 ml de disolución saturada de AgBrO_3 se usaron 900 mg de esta sal. Hallar la K_{ps} del bromato de plata.

Solución: $5,8 \cdot 10^{-5}$

61. Septiembre 2012. Opción A

- Defina los conceptos de ácido y de base según la teoría de Bronsted-Lowry
- Justifique, mediante las reacciones correspondientes, si el amoníaco y el agua se comportan como ácido o base según esta teoría.

62. Septiembre 2012. Opción A

A 298 K la solubilidad en agua del CaBr_2 es $2,0 \cdot 10^{-4}$ mol/L

- Calcule su K_{ps} a esa temperatura
- Justifique cualitativamente que efecto tendría en la solubilidad de esta sal la adición de 0,1 mol de KBr a un litro de disolución saturada de CaBr_2

Solución: $3,2 \cdot 10^{-11}$. Disminuirá por efecto de ión común (Br^-)

63. Septiembre 2012. Opción B

- ¿Qué entiendes por solubilidad de un compuesto?
- Deduzca una expresión que relacione la solubilidad y la constante del producto de solubilidad para una sal tipo A_mB_n

Solución: $K_{ps} = m^m \cdot n^n \cdot s^{m+n}$

64. Septiembre 2012. Opción B

En una disolución 0,08 M de ácido acético ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) su grado de disociación es del 1,5 %. Calcule:

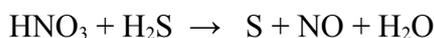
- La constante de ionización K_i del ácido
- El pH de la disolución

Solución: $K_i = 1,83 \cdot 10^{-5}$ pH = 2,92

REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN.

- En ciertas condiciones el sulfuro de hidrógeno reacciona con el ácido nítrico, para producir azufre, agua y nitrógeno molecular. A) Ajuste la reacción
C) Indique los sistemas oxidante y reductor (COU 94-95) (Logse 97-98)
- Definir número de oxidación y determinarlo para el azufre en el compuesto $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ (Logse 94-95)
- Ajuste la reacción: $\text{KNO}_3 + \text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ (COU 95-96)
- ¿Cuáles de las siguientes reacciones son de oxidación-reducción? Indicar en las que lo sean las especies que se oxidan y las que se reducen. (Logse 96-97)
 - $2 \text{F}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{HF} + \text{O}_2$
 - $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{CaO}$
 - $\text{CaS} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{S}$
 - $\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{HCl}$

5. En ciertas condiciones el permanganato de potasio (tetraoxomanganato (VII) de potasio), reacciona con el cloruro de estaño (II) en presencia de ácido clorhídrico para dar cloruro de manganeso (II), cloruro de estaño (IV), cloruro de potasio y agua. a) Ajustar la reacción b) Indicar los sistemas oxidante y reductor. **(Logse 96-97)**
6. El cinc reacciona con el ácido nítrico (ac. Trioxonítrico V) para dar nitrato de cinc (bistrioxonitrato V de cinc), nitrato amónico (trioxonitrato V de amonio) y Agua.
a) Ajustar la reacción por el método del ión-electrón
b) Calcular los gramos de ácido nítrico que se necesitan para disolver 16,34 g de cinc **(Logse 97-98 Junio) Solución: 39,34 g**
7. Cuando se calienta el clorato potásico se descompone mediante un proceso de autooxidación-reducción dando cloruro potásico y perclorato de potasio.
a) ajustar la ecuación redox, escribiendo previamente las correspondientes semireacciones.
b) Al descomponerse 3,06 gramos de clorato potásico se desprenden 1,05 kJ de calor. Hallar la cantidad de energía calorífica que se desprenderá en una reacción de descomposición de clorato potásico en que se produzcan 0,3 moles de perclorato potásico. **(Logse 98-99) Solución: 16,83 kJ**
8. Considere la reacción: $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
a) Identifique las especies oxidantes y reductoras que intervienen en la reacción, indicando cual es el estado de oxidación de cada elemento en los estados inicial y final.
b) Ajuste la reacción mediante el procedimiento del ión-electrón. **(COU 99-00)**
9. Ajustar la reacción: $\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
Indicar el oxidante y el reductor así como las semireacciones de oxidación y reducción.
10. **(Septiembre 2001)** Considera la reacción siguiente:
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
a) Identifique las especies oxidantes y reductoras que intervienen en la reacción, indicando los estados de oxidación de cada elemento en los estados inicial y final.
b) Ajuste la reacción mediante el método del ión electrón, escribiendo las reacciones iónicas que tiene lugar
c) Escriba el nombre de las sales que aparecen en la ecuación anterior
11. a) Ajuste por el método del ión-electrón la ecuación siguiente, escribiendo las reacciones iónicas que tienen lugar:
 $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} + \text{SnCl}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{SnCl}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
b) Nombre las sales que aparecen en la ecuación anterior. **(Junio 2001-02)**
12. Considere la reacción siguiente:
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
a) Identifique las especies oxidantes y reductoras que intervienen en la reacción, indicando los estados de oxidación de cada elemento en los estados inicial y final
b) Ajuste la reacción mediante el método del ión-electrón **(Logse 99-00)**
13. a) Ajuste la siguiente reacción redox mediante el procedimiento del ión-electrón:



b) Determine el volumen de sulfuro de hidrógeno gaseoso, medido a 60 ° C y 1 atm, necesario para reaccionar con 500 ml de disolución de ácido nítrico de concentración 0,2 M. **(Sept. 2002-03) Solución: 4,1 litros**

14. a) Escribir y ajustar las semireacciones iónicas y la reacción global de la siguiente ecuación que tiene lugar en medio ácido: $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

b) ¿Qué cantidad de ácido sulfúrico 2 M es necesaria para reaccionar con 25 g de KI? **(Junio 2005 A) Solución: 60 ml**

15. a. Definir el concepto de número de oxidación (también llamado estado de oxidación) de un átomo en un compuesto.

b. Calcular el número de oxidación de cada elemento en los compuestos: LiAlH_4 , y Na_2SnO_2 **(Junio 2005-06 A)**

16. Dada la reacción: $\text{HCl} + \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ a) Ajustarla por el método del ión-electrón b) calcular los gramos de cromato potásico necesarios para obtener 100 gramos de tricloruro de cromo si el rendimiento de la reacción es del 60 %. **(Septiembre 2005-06 A) Solución: 263,14 g**

17. Ajustar por el método del ión electrón la ecuación siguiente, escribiendo las semireacciones de oxidación y reducción: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{SnCl}_2 + \text{HCl} \leftrightarrow \text{CrCl}_3 + \text{SnCl}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ y nombrar únicamente las sales que aparecen en la ecuación anterior. **(Septiembre 2006-07 Opción B)**

18. Se sabe que el ión MnO_4^- oxida el hierro (II) en presencia de H_2SO_4 reduciéndose él a Mn (II). A) Escribe y ajusta las semireacciones de oxidación y reducción y la ecuación iónica global. B) ¿Qué volumen de KMnO_4 0.02 M se requiere para oxidar 40 mL de disolución 0.1 M de FeSO_4 en disolución de H_2SO_4 ? **(Junio 2008. A) Solución: 40 ml**

19. a) Ajustar por el método el ión-electrón la ecuación redox:



escribiendo las semireacciones de oxidación y reducción

b) Nombrar todas las sustancias, excepto el agua, que aparecen en la reacción redox anterior. ¿De todas ellas, cual es la que actúa como oxidante en la reacción? **(Septiembre 2008. B)**

20. El cloro se obtiene en el laboratorio según la reacción: $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ a) Ajuste la reacción molecular por el método del ión-electrón b) Calcule el volumen de ácido clorhídrico 0,2 M que es necesario utilizar para obtener 100 litros de cloro medidos a 20 ° C y 760 mm de Hg. **(Junio 09. B) Solución: 83,24 litros**

21. a) La obtención de oxígeno al calentar el clorato potásico según la reacción $2 \text{KClO}_3 \rightarrow 2 \text{KCl} + 3 \text{O}_2$ ¿es una oxidación o una reducción? Razone la respuesta. b) Explique brevemente porqué el átomo de carbono actúa generalmente como tetravalente. (Z = 6) **(Junio 09. A)**

22. Junio 2010

a) Ajustar por el método del ión-electrón la ecuación redox: $\text{NH}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

b) Calcular la cantidad de cobre que se obtendría al tratar con cantidad suficiente de amoniaco 15,9 gramos de CuO si el rendimiento de la reacción fuera del 85%.

Solución: 10,8 g

23. Septiembre 2010.

El dicromato de potasio reacciona con el yoduro sódico en medio ácido (H_2SO_4), produciéndose yodo molecular, sulfato sódico, sulfato de cromo (III) y agua. A) Ajuste la reacción correspondiente por el método del ión-electrón e indique la naturaleza de las semirreacciones B) 50 ml de una disolución de dicromato de potasio

que contiene 25 g/l de soluto reaccionan exactamente con 40 ml de una disolución de yoduro sódico. Calcule la concentración de esta disolución.

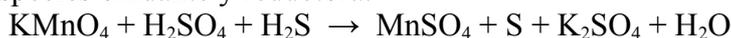
24. Junio 2011. Opción A

a. Ajustar por el método del ión-electrón la siguiente ecuación, indicando las semireacciones de oxidación y reducción: $\text{Sn} + \text{HNO}_3 \leftrightarrow \text{SnO}_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

b. Nombrar todas las sustancias, excepto el H_2O que aparecen en ella. ¿Cuál es la especie oxidante?

25. Septiembre 2011. Opción A.

a) Ajustar por el método del ión-electrón la ecuación siguiente e indicar, razonándolo, cuales son las especies oxidante y reductora:



b) Nombrarlos ácidos y sales que aparecen en la ecuación anterior.

26. Septiembre 2012. Opción B

a. Ajuste por el método del ión-electrón la siguiente reacción:
 $\text{MnSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$

Indique también las semireacciones de oxidación y de reducción

b. Nombre los compuestos que intervienen en la reacción exceptuando el agua



ELECTROQUÍMICA.

1. ¿qué cantidad de cobre se obtiene al pasar una corriente de intensidad 6 amperios durante 1 hora y 30 minutos por una cuba electrolítica que contiene una disolución de sulfato de cobre (II) (Logse 94-95) **Solución: 1,78 g**
2. ¿Cuál es la función de un puente salino en una celda galvánica? (COU 95-96)
3. Una muestra de metal, de masa atómica 157,2 se disolvió en ácido clorhídrico y se realizó la electrolisis de la disolución. Cuando había pasado por la célula 3215 culombios, se encontró que, en el cátodo, se había depositado 1,74 gramos de metal. Calcular la carga del ión metal. (Logse 96-97) **Solución: M^{3+}**

4. a) La f.e.m. normal de la siguiente pila: $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}(1\text{M})//\text{Sn}^{2+}(1\text{M})/\text{Sn}$ es 0,62 V. ¿Cuál será el potencial normal de reducción del electrodo Sn^{2+}/Sn si el de Zn^{2+}/Zn vale -0,76 V.
 b) Determinar el potencial de la pila: $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{Ag}^+(\text{ac.}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{ac.}) + 2\text{Ag}(\text{s})$, si los potenciales de reducción son $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76 \text{ V}$. Y $\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80 \text{ V}$.
(Logse 96-97) Soluciones: a. -0,14 volt. b. 1,56 volt.
5. ¿Cuál es la reacción iónica y el potencial normal de la celda compuesta por los pares Cd^{2+}/Cd ; Cu^{2+}/Cu ¿Cuál será el ánodo y cual será el cátodo? **(Logse 97-98 Junio) Solución: 0,74 volt.**
6. ¿Qué sucedería desde el punto de vista químico, si se utilizase una cuchara de aluminio para agitar una disolución de Fe^{2+} . Potenciales normales de reducción: $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67 \text{ V}$. **(Logse 98-99)**
7. ¿Cuánto tiempo ha de pasar una corriente de 4 A a través de una disolución de nitrato de níquel II para depositar un gramo de metal. $\text{Ni} = 58,7$ **(Logse 98-99) Solución: 822 s = 0,23 horas**
8. Se construye una pila de electrodos de aluminio y de cinc sumergidos en disoluciones de Al^{3+} y de Zn^{2+} respectivamente:
 a) Dibuja el esquema de la pila, indicando ánodo, cátodo y sentido de circulación de los electrones
 b) Escriba las reacciones que ocurren en los electrodos, la reacción global y calcule la fuerza electromotriz estándar de la pila.
 Datos: $E^\circ \text{Al}^{3+}/\text{Al} = -1,66 \text{ V}$; $E^\circ \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,74 \text{ V}$.
(Logse 99-00) Solución: 0,92 volt.
9. a) En una cuba electroquímica se depositan en el cátodo 5 g de Zn metálico a partir de una disolución de ZnSO_4 ¿Qué cantidad de electricidad se necesita para llevar a cabo este proceso? **(Septiembre 2002-03) Solución: 14754 Cb**
 b) ¿Qué tipo de reacción ha ocurrido en el cátodo? Razone la respuesta.
10. Considere los siguientes potenciales normales: $E^\circ \text{Au}^{3+}/\text{Au} = 1,5 \text{ V}$.; $E^\circ \text{Mn}^{2+}/\text{Mn} = -1,18 \text{ V}$.; $E^\circ \text{Ca}^{2+}/\text{Ca} = -2,87 \text{ V}$. Y $E^\circ \text{Ni}^{2+}/\text{Ni} = -1,25 \text{ V}$. Conteste razonadamente:
 a) Cuales de estos elementos en estado metálico cabe esperar que sean oxidados en disolución ácida 1 M? Escriba las reacciones. Dato: $E^\circ \text{H}^+/1/2\text{H}_2 = 0,0 \text{ V}$.
 b) ¿Ocurrirá alguna reacción al introducir una barra de calcio metálico en una disolución 1 M de Au^{3+} ? Escriba la reacción en caso afirmativo. **(Junio 2004 A) Solución:**
11. a) Indicar esquemáticamente como construiría una pila galvánica
 b) Enunciar las Leyes de Faraday **(Septiembre 2004 B)**
12. Se tiene una disolución acuosa de sulfato de cobre (II)
 a) Calcular la intensidad de corriente que es necesario pasar a través de la disolución para depositar 5 g de cobre en 30 minutos.
 b) ¿Cuántos átomos de cobre se han depositado?
(Junio 2005 A) Soluciones: 9,1 A ; 5,11.10²² átomos
13. Se trata una barra de hierro metálico con ácido clorhídrico **(Septiembre 2005 B)**
 a. ¿Se oxidará el hierro a Fe^{2+} ? Razonar la respuesta
 b. Escribir las semireacciones y la reacción global que tendrían lugar
 i. La reacción química global de la pila Cu-Zn se puede escribir:

$$\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$$

14. Los potenciales normales de reducción son: $Zn^{2+}/Zn = -0,763 \text{ V}$ y $Cu^{2+}/Cu = 0,337 \text{ V}$. La intensidad de corriente que circula por esta pila durante una hora es de 45 mA. Se pide: a. Semireacciones anódica y catódica y el valor de la f.e.m. de la pila b. la masa de cobre depositada

(Junio 2005-06 A) Soluciones:

15. Una pila consta de una semicelda que contiene una barra de Pt sumergida en una disolución 1 M de Fe^{2+} y 1 M de Fe^{3+} . La otra semicelda consiste en un electrodo de Tl sumergido en una disolución 1 M de Tl^{1+} a) Escribir la reacción global y las semireacciones anódica y catódica b) Escribir la notación de la pila y calcular su potencial estándar. Potenciales estándar de reducción: $Fe^{3+}/Fe^{2+} = 0,77 \text{ V}$; $Tl^{1+}/Tl = -0,34 \text{ V}$. **(Junio 2006-07 Opción A) Solución: 1,11 volt.**

16. El principal método de obtención del aluminio comercial es la electrolisis de las sales de Al^{3+} fundidas. A) ¿Cuántos culombios deben pasar a través del fundido para depositar 1 kg de aluminio? B) Si una celda electrolítica industrial de aluminio opera con la intensidad de corriente de 40.000 A. ¿Cuánto tiempo será necesario para producir 1 kg de aluminio? 1 faraday = 96500 Cb

(Septiembre 2008. A) Soluciones: a. 10730170,5 Cb b. 268,3 s.

17. Junio 2010

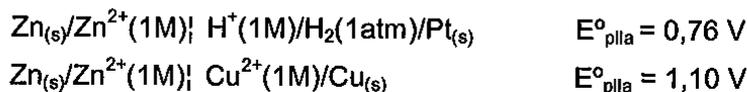
En la pila que utiliza la siguiente reacción: $Cu + Fe^{3+} \rightarrow Cu^{2+} + Fe^{2+}$

- a) Identificar el ánodo y el cátodo y escribir las semirreacciones que tienen lugar.
b) Escribir la reacción ajustada de la pila, calcular la fuerza electromotriz estándar e indicar si el proceso es espontáneo.

Solución: 0,43 volt.

18. Junio 2010. Prueba específica

Sabiendo que :



Calcule los siguientes potenciales estándar de reducción: a) $E^{\circ}(Zn^{2+}/Zn)$. b) $E^{\circ}(Cu^{2+}/Cu)$.

Solución: a. -0,76 volt. b. +0,34 volt.

19. Junio 2012.Opción B.

Teniendo en cuenta la potenciales estándar siguientes: $Zn^{2+}/Zn = -0,76 \text{ V}$. $Cu^{2+}/Cu = +0,34 \text{ V}$. $Fe^{2+}/Fe = -0,44 \text{ V}$. $H^+(ac)/H_2 = 0,00 \text{ V}$.

- a. Deduzca razonadamente si los metales cinc, cobre y hierro reaccionarán al añadirlos, cada uno de ellos por separado, a una disolución ácida con $[H^+(ac)] = 1 \text{ M}$
b. Si se dispone de una disolución de Fe^{2+} de concentración 1 M ¿Cuál de los otros dos metales permitiría obtener Fe al introducirlos en esta disolución? Escriba, para cada caso, las semireacciones de oxidación y de reducción e indique que especie se oxida y cual se reduce.

CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPUESTOS DEL CARBONO

1. ¿qué productos se obtienen al poner los haluros de alquilo (halogenuros de alquilo) en presencia de potasa alcohólica? Pon tres ejemplos. **(COU 94-95)**

2. ¿Qué productos se obtienen en la adición de halogenuros de hidrógeno a alquenos? Pon dos ejemplos. **(Logse 94-95) (Logse 96-97)**
3. ¿Qué tipos de compuestos pueden adicionarse a un doble enlace? Ponga ejemplos. **(COU 95-96)**
4. ¿Qué son los aminoácidos? Pon un ejemplo y nómbralo **(Logse 96-97)**
5. Formula y nombra cuatro compuestos, cada uno de los cuales contiene tres átomos de C, uno de O y átomos de hidrógeno suficientes para que sean moléculas saturadas. **(Logse 98-99)**
6. Completa la siguiente reacción, indica de qué tipo es y nombra el compuesto resultante: $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3 + \text{HBr} \rightarrow ?$ **(Logse 98-99)**
7. Escriba un ejemplo de reacción de sustitución sobre el 2-bromopropano, indicando el nombre del compuesto final. **(Logse 99-00)**
8. ¿Por qué el carbono es capaz de formar enlaces sencillos, dobles y triples? Razone la respuesta. Escriba la fórmula desarrollada de un compuesto en el que el carbono presente los tres tipos de enlace indicados. **(COU 99-00)**
9. a) Describa una forma de obtener 2-bromopropano a partir del propeno. Escriba la reacción. b) La fórmula empírica de un compuesto orgánico es $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$. Escriba las fórmulas desarrolladas de cuatro isómeros de este compuesto. **(Logse 99-00)**
10. El análisis de un compuesto orgánico proporcionó los siguientes resultados de composición centesimal: 54,5 % de carbono, 9,1 % de hidrógeno y 36,4 % de oxígeno. Se determinó también su masa molecular, 88 g/mol. Deduzca la fórmula molecular del compuesto y escriba una estructura desarrollada con su nombre. **(Junio 2001) Solución: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$**
11. a) Formule los siguientes compuestos orgánicos: 2-butanona, cloruro de etenilo, propanoato de butilo, dietil éter. b) ¿Qué producto se obtendría en la eliminación de una molécula de agua a partir del 2-propanol? Escriba la reacción. **(Junio 2001)**
12. a) Formule las siguientes especies orgánicas: ácido benzoico, propanoato de etilo, etil metil éter y 1,2-dibromoetano.
b) ¿Qué producto se obtiene en la adición de hidrógeno molecular al eteno, en presencia de un catalizador? Escriba la reacción correspondiente. **(Septiembre 2001)**
13. a) Escriba la fórmula desarrollada y el nombre de una amina, un aldehído, una amida y un éster.
b) Explique, mediante la reacción correspondiente, como podría obtenerse propano a partir del propeno. **(Junio 2001-02)**
14. Escriba la fórmula desarrollada y el nombre de: a) dos aldehídos b) dos éteres c) dos aminoácidos d) dos hidrocarburos derivados del petróleo **(Sept.2002-03)**
15. Defina isomería de cadena. Escriba tres isómeros de cadena del octano que contengan cada uno dos radicales metilo y nómbralos. **(Septiembre 2002-03)**
16. Un compuesto orgánico A contiene el 81,81 % de C y el 18,19 % de H. Cuando se introducen 6,58 g de dicho compuesto en un recipiente de 10 litros a 327 °C se alcanza una presión de 560 mm de Hg. Calcular: a) la fórmula molecular del compuesto A b) el nombre del compuesto **Septiembre 2004 B) Solución: C_3H_8**
17. a) Escribir y nombrar los siguientes compuestos orgánicos: 1) un aldehído 2) un ácido 3) una amina secundaria 4) un alcohol secundario

b) Escribir la reacción entre el propeno y el ácido clorhídrico. Nombrar el compuesto obtenido e indicar el tipo de reacción orgánica que tiene lugar
(Junio 2005 B)

18. a. ¿Qué se entiende en química orgánica por *reacción de eliminación*?

b. Completar las reacciones: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{conc.}) \rightarrow ?$
 $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow ?$

Y nombrar los compuestos orgánicos que se obtienen **(Septiembre 2005 A)**

19. a. ¿Qué tipo de isomería presenta estos dos compuestos $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$ y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$? Definirla.

b. Nombrar los compuestos anteriores e indicar su grupo funcional

(Junio 2005-06 B)

20. Nombrar o formular, según proceda: FeBr_2 ; H_3PO_3 ; KHCO_3 ; hidróxido de aluminio; óxido de talio (III) o trióxido de ditalio; pentacloruro de fósforo o cloruro de fósforo (V) y clorato potásico o trioxoclorato (V) de potasio. **(Septiembre 2005-06 A)**

21. a) Formular o nombrar, según corresponda, los siguientes compuestos orgánicos: 1) 2-metilpropanal 2) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ 3) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ 4) ácido 2-clorobutanoico

b) Completar la reacción $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_3 + \text{NaOH}$ (acuoso) $\rightarrow ?$ Nombrar el producto orgánico que se obtiene **(Junio 2006-07 Opción B)**

22. Formular y nombrar cuatro compuestos orgánicos con grupo funcional diferente y que cada uno de ellos contenga 3 átomos de carbono, 1 átomo de oxígeno y los átomos de hidrógeno suficientes para que no haya insaturaciones. **(Septiembre 2006-07 Opción A)**

23. a) Nombre los siguientes compuestos: Fe_2O_3 , $\text{Ni}(\text{ClO}_3)_2$, $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOCH}_3$

b) Formule los siguientes compuestos: Hidrógeno carbonato (IV) de sodio o Bicarbonato sódico, 3-pentanona, Trioxonitrato (V) de hidrógeno o Ácido nítrico, 1,4-hexadieno, Dimetilamina. **(Junio 2008. A)**

24. Escribir la fórmula del 2-metil-1-propanol y formular y nombrar tres isómeros suyos: uno de posición, otro de cadena y otro de función. **(Junio 2008. B)**

25. Los alcoholes reaccionan con los ácidos orgánicos, en presencia de catalizadores, formando ésteres. A) Escribir la reacción de esterificación entre el etanol (alcohol etílico) y el ácido propanoico (ácido propiónico). B) Nombrar el éster obtenido e indicar el grupo funcional que tienen los ésteres. **(Septiembre 2008. B)**

26. Escriba las fórmulas semidesarrolladas e indique el tipo de isomería que presentan entre sí las siguientes parejas de compuestos: a) Propanal y propanona b) 2,3-dimetilbutano y 3-metil pentano **(Junio 09. B)**

27. Junio 2010

Las fórmulas moleculares de tres hidrocarburos lineales son: C_3H_6 , C_4H_{10} y C_5H_{12} . Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones: a) Los tres pertenecen a la misma serie homóloga. b) Los tres dan reacciones de adición. c) En los tres hidrocarburos, todos sus átomos de carbono presentan hibridación sp^3 . d)

Nombrar los tres compuestos.

28. Junio 2010. Prueba específica.

a) Escriba y nombre todos los hidrocarburos de cadena lineal con 5 átomos de carbono y que contengan únicamente un doble enlace.

b) ¿En qué se transforman cuando se hidrogenan?

29. Septiembre 2010.

a) Nombrar los siguientes compuestos:

1. $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{Cl}$ 2. $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$

3. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_3$ 4. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHCl-CHO}$

b) Formular los siguientes compuestos:

1. Propino
2. Ácido cloroacético o Ácido cloroetanoico
3. Acetamida o etanamida
4. 2,2-dimetil pentano

30. Junio 2011. Opción B

Formular y nombrar:

- a. un alcohol de tres átomos de carbono cuyo grupo funcional no esté sobre un carbono terminal
- b. un ácido carboxílico de cuatro átomos de carbono
- c. el éster que resulta de la combinación de los dos compuestos anteriores

31. Junio 2011. Opción A

Escriba las fórmulas semidesarrolladas e indique el tipo de isomería que presentan entre sí las siguientes parejas de compuestos: a. propanal y propanona b. but.1-eno y but-2-eno c. 2,3 dimetilbutano y 3-metilpentano d. etilmetiléter y propan-1-ol

Ejercicios Varios.

1. Se mezclan en una vasija 2,0 kg de hielo a $0\text{ }^\circ\text{C}$ con 500 g de agua a $60\text{ }^\circ\text{C}$
 - a) Determinar la temperatura final de la mezcla
 - b) Si se hubieran mezclado los 500 g de agua a $60\text{ }^\circ\text{C}$ con 100 g de hielo a $-10\text{ }^\circ\text{C}$ ¿Cuál sería la temperatura final de la mezcla?. Considerar despreciable el calor absorbido por la vasija. (COU 94-95)
2. ¿Qué es el efecto invernadero? ¿Cuáles son sus efectos sobre la Tierra? (Logse 98-99)
3. Mencione dos aplicaciones industriales del ácido sulfúrico.