EQUILIBRIO QUÍMICO PAU CANARIAS,

RECOPILACIÓN DE EJERCICIOS Y CUESTIONES DE EQUILIBRIO QUÍMICO,

DE EXÁMENES P.A.U. (PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD) CANARIAS,

DESDE EL 2013 AL 2001,

ADECUADOS PARA QUÍMICA DE 2º DE BACHILLERATO:

4-1 JULIO2013

El CO_2 reacciona a 337ºC con H_2S según:

$$CO_2(g) + H_2S(g) \leftrightarrows COS(g) + H_2O(g)$$

En un reactor de 2,5 L se introducen 4,4 g de CO_2 y suficiente cantidad de H_2S para que una vez alcanzado el equilibrio la presión total sea 10 atm y los moles de agua en equilibrio son 0,01.

a) Calcule la composición de la mezcla en equilibrio.

b) El valor de las constantes Kp y Kc.

Datos: Masas atómicas C = 12 u; O = 16 u; R = 0,082 atm L mol^{-1} K^{-1}

3-2 JULIO 2013

El N_2O_4 se descompone a 45ºC según:

$$N_2O_4(g) \leftrightarrows 2NO_2(g)$$

En un recipiente de 1 L de capacidad se introduce 0,1 mol de N_2O_4 a dicha temperatura. Al alcanzar el equilibrio la presión total es de 3,18 atmósferas. Calcule:

a) El grado de disociación.

b) El valor de Kc.

c) La presión parcial ejercida por cada componente.

4-1 JUNIO 2013

4.- En un recipiente cerrado de 0,5 L de capacidad se introducen 40,7 g de I_2 y 25,6 g de Br_2. La mezcla se calienta a 200ºC y se alcanza el siguiente equilibrio: $I_{2\,(g)} + Br_{2\,(g)} \leftrightarrows 2\ IBr_{\,(g)}$. La constante de equilibrio de esta reacción $K_c = 280$. Calcula:

a) Los moles de cada sustancias presentes en el equilibrio

b) La constante de presiones K_p

c) La presión total de la mezcla de gases en el equilibrio

Datos: Masas atómicas I = 127 u; Br = 79,9 u. R=0,082 atm.l.K^{-1}.mol^{-1}

4-2 JUNIO 2013

4.- a) La constante del producto de solubilidad del CaF_2 a 20ºC es $3{,}9.10^{-11}$. ¿Cuál será su solubilidad a esa temperatura, expresada en moles/L?

b) Si tomamos una muestra de calcita, que está formada exclusivamente por carbonato de calcio ($CaCO_3$) y determinamos su solubilidad en agua a 25ºC obtenemos un valor de $7{,}08.10^{-3}$ g/L. Calcula la constante del producto de solubilidad del $CaCO_3$.

Datos: Masas atómicas Ca = 40 u; F = 19 u; C = 12 u; O = 16 u.

1-2 SEP 2012

El níquel metálico se obtiene a partir de la siguiente reacción: $NiO\ (s) + CO\ (g) \leftrightarrows Ni\ (s) + CO_2\ (g)$

a) Indica la expresión de K_p y K_c.

b) ¿Coincidirá K_c con K_p para esta reacción?.

c) ¿En qué sentido se desplazará el equilibrio si se aumenta la presión?

d) ¿En qué sentido se desplazará el equilibrio si añadimos más cantidad de NiO sólido?

3-2 SEP 2012

Para la reacción: $SbCl_5\ (g) \leftrightarrows SbCl_3\ (g) + Cl_2\ (g)$, se sabe que a 182 ºC el valor de $K_p = 0{,}0932$.
Si se introducen 0,2 moles de $SbCl_5$ en un recipiente de 400 ml y se calienta hasta los 182 ºC estableciéndose el equilibrio anterior,

a) Calcula el valor de K_c.
b) Calcula las concentraciones de las especies presentes en el equilibrio.
c) Calcula la presión de la mezcla gaseosa.

Datos: R = 0,082 atm.l/mol.K

4-1 JUNIO 2012

- En un matraz de 2 litros se introducen 9,85 g de NOCl y se calienta a 350 ^{0}C. A dicha temperatura se establece el equilibrio:

$$2\ NOCl\ (g) \leftrightarrows 2\ NO\ (g) + Cl_2\ (g)$$

Si el porcentaje de disociación del NOCl es del 25 %. Calcula:
a) Las constantes de equilibrio Kc y Kp a la temperatura dada.
b) La presión parcial de cada gas en el equilibrio.

Datos: Masas atómicas N = 14 u; O = 16 u, Cl=35,5 u.; R=0,082 atm.l/mol.K

1-2 JUN 2012

El dióxido de nitrógeno es uno de los gases que contribuyen a la formación de la lluvia ácida, obteniéndose a partir del proceso: $2\ NO\ (g) + O_2\ (g) \leftrightarrows 2\ NO_2\ (g)$ $\Delta H < 0$
Explica razonadamente, tres formas distintas de actuar sobre dicho equilibrio que reduzcan la formación del dióxido de nitrógeno.

4-2 JUNIO 2012

.-a) Sabiendo que a 25 ºC, la solubilidad molar del fluoruro de plomo (II) (PbF_2) vale $2{,}1\ 10^{-3}$ mol/L. Calcula el valor de la constante del producto de solubilidad de dicho compuesto.

b) Teniendo en cuenta que a 25 ºC, la constante del producto de solubilidad del hidróxido de hierro (III) ($Fe(OH)_3$) vale $1{,}0\ 10^{-36}$. Calcula la solubilidad molar de dicho compuesto.

1-2 SEPT 2011

Responde de forma razonada a las siguientes cuestiones: ***(0,5 ptos c/u)***

a) Indica cuál o cuáles de las siguientes especies químicas presenta un enlace iónico:
Ácido clorhídrico (cloruro de hidrógeno); Bromuro de rubidio; Tetracloruro de carbono (cloruro de carbono (IV)).
Datos: H(Z=1); Cl(Z=17); C(Z=6); Rb(Z=37); Br(Z=35)

b) En la reacción que se indica predice de forma razonada si el proceso que se produce es espontáneo ó no:

$$CaO\ (s) + 3\ C\ (s) \rightarrow CaC_2\ (s) + CO\ (g) \quad \Delta H^o = +462\ kJ/mol$$

c) Indica el carácter ácido, básico ó neutro de una disolución acuosa de cloruro amónico (NH_4Cl).

d) Escribe el equilibrio de solubilidad de la *cal húmeda* [Hidróxido de calcio (Dihidróxido de calcio)] y expresa la solubilidad en función de la constante de solubilidad (K_{ps}).

3-2 SEP 2011

A 25 °C y 1 atm el N_2O_4 esta disociado en un 20% según la reacción: $N_2O_4\ (g) \leftrightarrows 2\ NO_2\ (g)$
Determina:

a) Las presiones parciales de los gases en el equilibrio. ***(1,25 ptos)***

b) El valor de K_c y K_p. ***(0,75 ptos)***

Datos: R=0,082 atm l/mol K

3-2 JUNIO 2011

- En un recipiente de 2 litros se introducen 2 moles de SO_2 y 1 mol de O_2, y posteriormente se calienta a 1000 K, con lo que se produce la reacción $2SO_2\ (g) + O_2\ (g) \leftrightarrows 2SO_3\ (g)$. Una vez alcanzado el equilibrio se encuentra que hay 0,30 moles de SO_2. Calcula:

a) la masa de SO_3 en el equilibrio *(1.0 pto)*

b) la K_c del equilibrio *(1.0 pto)*

Datos: Masas atómicas S = 32 u; O = 16 u

1-1 ESP SEPT 2010

1.- El hidróxido de magnesio es un compuesto que se emplea para combatir la acidez de estomago. Si tenemos una disolución saturada de dicho compuesto y sabiendo que la K_{ps} vale $1{,}5 \cdot 10^{-11}$ se pide (*0,5 puntos c/u*):

a) Escriba el equilibrio de solubilidad y obtenga la expresión de la solubilidad en función del K_{ps}.

b) Si se añade un ácido fuerte, como el ácido clorhídrico (cloruro de hidrógeno), ¿aumenta o disminuye la solubilidad del compuesto?

c) Si por el contrario se añade hidróxido sódico (monohidróxido de sodio), ¿aumenta o disminuye la solubilidad del compuesto?.

d) Si el K_{ps} del hidróxido de aluminio (trihidróxido de aluminio) es $1.3 \cdot 10^{-33}$, ¿cuál de los dos hidróxidos es más soluble?

4-1 ESP SEPT 2010

4.- La constante de equilibrio para la reacción: $I_2\ (g) + H_2\ (g) \leftrightarrows 2\ HI\ (g)$ vale 50,2 a la temperatura de 300 K. Si se introducen 0,7 moles de I_2 y 0,7 moles de H_2 en un recipiente de 5 litros a 27 °C, calcule:

a) Las concentraciones de H_2, I_2 y HI en el equilibrio y la presión total. (*1,0 puntos*).

b) Las presiones parciales de las especies presentes en el equilibrio (*0,5 puntos*).

c) El valor de K_p (*0,5 puntos*).

1-1 GEN SEP 2010

-Responda a las siguientes cuestiones justificando las respuestas: *(0.5 ptos c/u)*

a) Escriba el equilibrio de solubilidad y obtenga la expresión de la solubilidad en función del producto de solubilidad, K_{ps}, del fluoruro de magnesio (Difluoruro de magnesio)

b) Si se añade una disolución de hidróxido de magnesio (Dihidróxido de magnesio) a una disolución saturada de la sal anterior, ¿aumenta o disminuye la solubilidad de la sal?

c) Si se extraen iones fluoruro, ¿aumenta o disminuye la solubilidad de la sal?

d) Si el K_{ps} del cloruro de plata (monocloruro de plata) es $1.7 \cdot 10^{-10}$ ¿cuál de las dos sales es más soluble?

Datos: $K_{ps}\ (MgF_2) = 6{,}4 \times 10^{-9}$

4-2 GEN SEP 2010

A una temperatura de 200°C y a una presión de 1 atmósfera, el PCl_5 se disocia un 49.5 % en PCl_3 y Cl_2. Calcule:

a) Las constantes K_c y K_p. *(1.2 ptos)*

b) El grado disociación del PCl_5 a la misma temperatura pero a 10 atmósferas de presión. *(0.8 ptos)*

4-1 ESP JUN 2010

- En un recipiente de un litro se introducen $1.2 \cdot 10^{-3}$ moles de bromuro de hidrógeno (HBr) gaseoso y se calientan hasta 500 K. Para la reacción de disociación del bromuro de hidrógeno en hidrógeno (H_2) y bromo (Br_2), cuya constante de equilibrio, Kc, es $7.7 \cdot 10^{-11}$, determine:

a) El grado de disociación. *(1.4 ptos)*

b) Las concentraciones de bromuro de hidrógeno y de bromo molecular en el equilibrio. *(0.6 ptos)*

2-2 ESP JUN 2010

-Considerando la reacción $2\ SO_2(g) + O_2(g) \leftrightarrows 2\ SO_3(g)$, $\Delta H° = -198$ kJ, razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: *(0.5 ptos c/u)*

a) Un aumento de la presión conduce a una mayor producción de SO_3.

b) Una vez alcanzado el equilibrio dejan de reaccionar las moléculas de SO_2 y O_2 entre sí.

c) Si aumentamos la concentración de oxígeno el equilibrio se desplaza hacia la formación de SO_3.

d) Un aumento de temperatura favorece la formación de SO_3.

5-2 ESP JUN 2010

-a) Escriba el equilibrio de solubilidad del yoduro de plomo (II) (PbI_2) y calcule la solubilidad del mismo. *(1.4 ptos)*

b) Explique, justificando la respuesta, hacia dónde se desplaza el equilibrio de precipitación si añadimos a una disolución saturada de PbI_2 volúmenes de otra disolución de CaI_2. ¿Se disolverá más o menos el yoduro de plomo (II)? *(0.6 ptos)*

Datos: Kps (PbI_2) $= 1.4 \cdot 10^{-8}$

1-2 GEN JUNIO 2010:

Responda, *razonando* las respuestas, las cuestiones siguientes:

a) ¿Qué tipo de enlace se formará entre el elemento A (Z=17) y el elemento B (Z=20)? *(0.5 ptos)*

b) Indique la geometría del $BeCl_2$ y del PCl_3. ¿Cuál de las dos moléculas será polar? *(1.0 ptos)*
Be (Z = 4); P (Z = 15) y Cl (Z = 17).

c) Escriba el equilibrio de solubilidad del sulfato de bario [tetraoxosulfato (VI) de bario] y obtenga la expresión de la solubilidad en función del producto de solubilidad, K_{ps}. *(0.5 ptos)*

4-2 GEN JUN 2010

En un recipiente de 1 litro se introducen 0.095 moles de $COCl_2$ y se calienta a 100 °C, estableciéndose el equilibrio siguiente: $COCl_2$ (g) ⇆ CO (g) + Cl_2 (g). Si sabemos que el valor de la constante K_c para dicho equilibrio es $2.2 \cdot 10^{-6}$ a la temperatura indicada,

a) Calcule las concentraciones de las especies presentes en el equilibrio y el grado de disociación del $COCl_2$. *(1.2 ptos)*

b) Calcule el valor de K_p. *(0.4 ptos)*

c) ¿Hacia dónde desplazaría el equilibrio si se produce un aumento de la presión? Razone la respuesta.
(0.4 ptos)

DATO: R = 0.082 atm·L / mol·K

2-1 SEPT 2009

- Dados los equilibrios químicos siguientes:

a) $N_2O_4(g) \leftrightarrows 2NO_2(g)$

b) $2\ NO(g) + Cl_2(g) \leftrightarrows 2\ NOCl(g)$

c) $CaCO_3(s) \leftrightarrows CaO(s) + CO_2(g)$

d) $2\ NaHCO_3(s) \leftrightarrows Na_2CO_3(s) + H_2O(g) + CO_2(g)$

e) $H_2(g) + I_2(g) \leftrightarrows 2\ HI(g)$

Responde:

a) Escribe las expresiones de K_C y de K_P para cada uno de los equilibrios. *(1,5 ptos)*

b) ¿En qué caso, o casos se cumple que $K_C = K_P$? Razona tu respuesta. *(0,5 ptos)*

4-2 SEPT 2009

-En un recipiente de 4 litros se introducen 5 moles de $COBr_2$ y se calienta hasta la temperatura de 350 K. Si la constante del equilibrio de disociación del $COBr_2$ es $K_c = 0{,}190$.

$$COBr_2(g) \leftrightarrows CO(g) + Br_2(g)$$

Calcula:

a) El grado de disociación. *(1 pto)*

b) La concentración de todas las especies en equilibrio. *(0,5 ptos)*

c) K_p. *(0,5 ptos)*

DATO: R = 0,082 atm l / mol K

2-1 JUNIO 2009:

La oxidación del dióxido de azufre (SO_2) produce trióxido de azufre (SO_3), según el siguiente equilibrio:

$$2\ SO_2\ (g) + O_2\ (g) \leftrightarrows 2\ SO_3\ (g)\quad \Delta H < 0$$

a) Explica razonadamente, tres formas distintas de actuar sobre dicho equilibrio que dificulten la formación del trióxido de azufre (SO_3). *(1,2 ptos).*

b) Teniendo en cuenta que el trióxido de azufre (SO_3) es, entre otros, uno de los gases responsables de la formación de la "lluvia ácida", explica cuáles son los efectos de dicho fenómeno, y comenta algunas de las posibles soluciones para evitarlo *(0,8 ptos).*

4-2 JUNIO 2009:

A cierta temperatura, el valor de la constante K_c para el equilibrio $2HCl(g) \leftrightarrows H_2\ (g) + Cl_2\ (g)$ es 0,82. Si la reacción se inicia en un recipiente de 5,0 litros, colocando en él 15,0 g de cloruro de hidrógeno (HCl). Calcula:

a) El grado de disociación del cloruro de hidrógeno. *(1,4 ptos).*

b) La concentración de cada uno de los gases presentes en el equilibrio. *(0,6 ptos).*

Datos: Masa atómica (Cl) = 35,5; (H) = 1

4-2 SEPT 2008:

4.- Si se introduce 1 mol de trióxido de azufre (SO_3) en un recipiente de 1 litro a 25°C y 1 atm de presión, se produce el siguiente equilibrio:

$$2\ SO_3\ (g) \leftrightarrows 2\ SO_2\ (g) + O_2\ (g)$$

Se pide:

a) Calcular la composición de la mezcla resultante una vez alcanzado el equilibrio (1,0 puntos).

b) Calcular el grado de disociación del trióxido de azufre (*0,5 puntos*).

c) Calcular el valor de K_p (*0,5 puntos*).

Datos: $K_c = 0{,}675.10^{-7}$.

4-1 JUNIO 2008:

4.- El dióxido de nitrógeno es un compuesto que contribuye a la formación del smog fotoquímico en lo procesos de contaminación urbana debido a que a temperaturas elevadas se descompone según la reacción:

$$2\ NO_2\ (g) \leftrightarrows 2\ NO\ (g) + O_2\ (g)$$

Si en un recipiente de 2 L se introduce NO_2 a 25°C y 21,1 atm de presión y se calienta hasta 300°C (a volumen constante) se observa que la presión una vez que se alcanza el equilibrio es de 50 atm. Calcular a 300° C

a) El grado de disociación del dióxido de nitrógeno. (*1,2 puntos*)

b) El valor de K_c y K_p. (*0,8 puntos*).

Datos: R = 0,082 atm.L/mol. K.

1-2 JUNIO 2008:

Responder *razonando* las respuestas, a las siguientes cuestiones: (*0,5 puntos c/u*)

a) ¿Qué tipo de enlace se formará entre el elemento A(Z=14) y el elemento B (Z=35)?.

b) Un disolución acuosa de la sal NH_4Cl ¿tendrá carácter ácido o básico?.

c) Si en una reacción química al añadir un catalizador disminuye su energía de activación ¿será más rápida o más lenta?.

d) Si la constante de equilibrio de la reaccion: $2\ S\ (s) + 3\ O_2\ (g) \leftrightarrows 2\ SO_3\ (g)$ vale $K_c = 1.10^{129}$ ¿nos indicaría que el equilibrio está más desplazado hacia la izquierda?

4-1 SEPT 2007:

4.- La reacción: $CO(g) + H_2O(g) \leftrightarrow H_2(g) + CO_2(g)$, tiene una constante K_C de 8,25 a 900 °C. En un recipiente de 25 litros se mezclan 10 moles de CO y 5 moles de H_2O a 900 °C. Calcule en el equilibrio

a) Las concentraciones de todos los compuestos (1,2 puntos)

b) La presión total de la mezcla. (0,8 puntos)

Datos: $R=0{,}082\ atm \cdot l \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$

1-2 SEPT 2007:

1- Dada la siguiente reacción: $N_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2\,NO(g)$; $\Delta H = 90{,}4$ kJ/mol, $\Delta G = 86{,}7$kJ/mol. Justifica cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas: (0,5 puntos c/u)

a) La reacción es espontánea de izquierda a derecha.

b) La reacción es exotérmica de derecha a izquierda y un aumento de temperatura desplaza el equilibrio a la derecha.

c) El equilibrio se desplaza a la izquierda aumentando su presión.

d) $Kp = pNO/pN_2\,pO_2$

4-1 JUNIO 2007:

4.- A 473 K y 2 atm de presión el PCl_5 se disocia en un 50 % según la reacción:

$$PCl_5\,(g) \leftrightarrows PCl_3\,(g) + Cl_2\,(g)$$

Se pide:

a) Calcular las presiones parciales de cada gas en el equilibrio. (*0,9 puntos*).

b) Calcular los valores de K_p y K_c. (*0,8 puntos*).

c) Justifica cómo influiría en el grado de disociación un aumento de presión. (*0,3 puntos*).

Datos: $R = 0{,}082$ atm.L.K^{-1}.mol^{-1}.

1-2 JUNIO 2007:

1.- El amoniaco constituye la materia prima para la industria de los fertilizantes nitrogenados, obteniéndose industrialmente mediante la llamada *Síntesis de Haber*:

$$N_2\,(g) + 3\,H_2\,(g) \leftrightarrows 2\,NH_3\,(g) \quad \Delta H < 0$$

Se pide: a) ¿Cómo influiría en el equilibrio un aumento de la temperatura?.(*0,5 puntos*)

b) Si aumentamos la presión ¿en qué sentido de desplaza el equilibrio?. (*0,5 puntos*).

c) ¿Cuáles serían las condiciones de presión y temperatura que favorecen la producción de NH_3?. (*0,5 puntos*).

d) Si $\Delta S < 0$ ¿sería espontánea la reacción?. *Razonarlo* (*0,5 puntos*).

5-1 SEPT 2006:

5.- En un matraz se introducen inicialmente 9,2 g de tetraóxido de dinitrógeno (N_2O_4) a 25 °C con lo que dicho compuesto se disocia en dióxido de nitrógeno (NO_2) según el equilibrio: $N_2O_4(g) \Leftrightarrow 2\,NO_2(g)$. Sabiendo que la constante de equilibrio, Kp, vale 0,142 a dicha temperatura y que la presión total en el equilibrio es de 1,2 atmósferas. Calcular:

a) El grado de disociación. (0,8 puntos).

b) Las presiones parciales de cada uno de los gases en el equilibrio (0,6 puntos).

c) El valor de K_c (0,6 puntos).

Datos: R = 0,082 atm l /mol K; mas. Atóm. (N) = 14 ; mas. Atóm. (O) = 16

1-1 JUNIO 06:

1.-Para la siguiente reacción en equilibrio: $4\,HCl\,(g) + O_2\,(g) \leftrightarrows 2\,H_2O\,(g) + 2\,Cl_2\,(g)$; ($\Delta H < 0$) Justifica razonadamente cuál es el efecto sobre la concentración del HCl en el equilibrio en los siguientes casos: a) aumentar la concentración de O_2; b) disminuir la concentración de H_2O; c) aumentar el volumen; d) reducir la temperatura; e) añadir un gas inerte como He; f) introducir un catalizador. (0,333 puntos c/u).

4-2 JUNIO 2006:

4.- En un recipiente cerrado de 400 ml, en el que se ha hecho el vacío, se introducen 2,032 g de yodo y 1,280 g de bromo. Se eleva la temperatura a 150 °C y se alcanza el equilibrio: $I_2\,(g) + Br_2\,(g) \leftrightarrows 2\,IBr;(g)$. Calcular:

a) Las concentraciones molares y la presión total en el equilibrio (1,2 puntos)

b) K_p para este equilibrio a 150 °C. (0,8 puntos)

Datos: K_C (150 °C) = 280; R = 0,082 atm l /mol K; mas. Atóm. (Br) = 79,9 ; mas. Atóm. (I) = 126,9

2-1 SEPT 2005:

2.- El trióxido de azufre (SO_3) suele encontrarse en la atmósfera próxima a las zonas industriales como consecuencia de la oxidación del dióxido de azufre (SO_2), según el siguiente equilibrio:

$2\ SO_2\ (g) + O_2\ (g) \leftrightarrow 2\ SO_3\ (g)\quad \Delta H < 0.$

a) **Explica razonadamente, tres formas distintas de actuar sobre dicho equilibrio que favorezcan la formación del trióxido de azufre (SO_3). *(1,5 puntos).***
b) **Teniendo en cuenta que el dióxido de azufre (SO_2) y el trióxido de azufre (SO_3) son, entre otros, los gases responsables de la formación de la "lluvia ácida", explica en qué consiste dicho fenómeno y cuáles son sus efectos *(0,5 puntos).***

4-2 SEPT 2005:

4.- En un recipiente de 0,40 litros se introducen 60 g de pentacloruro de antimonio ($SbCl_5$) y se calienta a 182 °C, estableciéndose el siguiente equilibrio: $SbCl_5\ (g) \leftrightarrow SbCl_3\ (g) + Cl_2\ (g)$. Si a dicha temperatura la Kp vale $9{,}32\ 10^{-2}$. Calcula:

a) **El grado de disociación del $SbCl_5$. *(0,8 puntos).***
b) **La concentración de cada uno de los gases presentes en el equilibrio. *(0,6 puntos).***
c) **La presión de la mezcla de gases una vez alcanzado el equilibrio. *(0,6 puntos).***

Datos: mas. Atóm. (Sb) = 121,75 ; mas. Atóm. (Cl) = 35,45; R = 0,082 atm l / mol K

2-1 JUNIO 2005:

2.- Dado el siguiente equilibrio: $2\ NO_2\ (g) \leftrightarrow 2\ NO\ (g) + O_2\ (g)$

Responder de forma razonada a las siguientes cuestiones:

a) ¿Cómo afectaría al equilibrio un aumento de la presión?. *(0,5 puntos).*

b) Si se elimina O_2 a medida que se va formando, ¿hacia dónde se desplaza el equilibrio?. *(0,5 puntos).*

c) Dado que al aumentar la temperatura el equilibrio se desplaza hacia la formación de NO, ¿la reacción será exotérmica o endotérmica? *(0,5 puntos).*

d)¿Afectaría la adición de un catalizador al valor de la constante de este equilibrio?. *(0,5 puntos).*

4-2 JUNIO 2005:

4.- En un recipiente de 1,5 litros se introducen 3 moles de pentacloruro de fósforo (PCl_5). Cuando se alcanza el equilibrio a 390 K, el pentacloruro de fósforo se ha disociado un 60% según el siguiente equilibrio:

$PCl_5\ (g) \leftrightarrow PCl_3\ (g) + Cl_2\ (g).$

Calcular:

a) **Las concentraciones de cada una de las especies en equilibrio *(0,7 puntos).***
b) **K_c *(0,7 puntos).***
c) **K_p *(0,6 puntos).***

4-1 SEPT 2004:

El $SOCl_2$ es un reactivo que se utiliza a escala industrial en muchos procesos de síntesis. Este compuesto se disocia a 375 K según la siguiente reacción:

$SOCl_2\ (g) \leftrightarrow SO\ (g) + Cl_2\ (g)$

Si colocamos en un matraz de 1 litro 6,5 gramos de $SOCl_2$ a la temperatura de 375 K y 1 atm de presión y sabemos que el valor de la Kp es 2,4. Calcular:

a) **El grado de disociación (α) y el valor de Kc. (1,4 puntos)**

---

b) **Las presiones parciales de cada uno de los gases presentes en el equilibrio. (0,6 puntos)**

Datos: M at.(S) = 32 uma; M at.(Cl) = 35,5 uma, M at.(O) = 16 uma

---

1-1 JUNIO 2004;

a) **Para el equilibrio: $2\ NO\ (g) + 2\ CO\ (g) \leftrightarrow N_2\ (g) + 2\ CO_2\ (g)$ se sabe que $\Delta H < 0$. Indique, razonadamente, tres formas de actuar sobre dicho equilibrio que reduzcan la formación de CO, gas extremadamente tóxico.**

b) **Definir: catalizador, grado de disociación, velocidad de reacción, hidrólisis, complejo activado.**

2-1 SEPT 2003:

Dado el siguiente equilibrio:

$$2\ NOCl\ (g) \leftrightarrows 2\ NO\ (g) + Cl_2\ (g) \quad \Delta H < 0$$

Justificar de forma *razonada* hacia donde se desplazará el equilibrio:

a) Al aumentar la presión.
b) Al disminuir la temperatura.
c) Al introducir una catalizador.
d) Al introducir más cantidad de NO.

5-2 SEPT 2003:

5.- Una muestra que contiene 2,00 moles de yoduro de hidrógeno (HI) se introduce en un matraz de 1,00 litro y se calienta hasta 628ºC. A dicha temperatura, el yoduro de hidrógeno se disocia en hidrógeno (H_2) y yodo (I_2), según la siguiente reacción: $2\ HI \leftrightarrows H_2 + I_2$

Sabiendo que la constante de equilibrio, Kc, vale $3{,}80.10^{-2}$, se pide:

a) ¿Cuál es el porcentaje de disociación en estas condiciones?. (*1,4 puntos*).
b) ¿Cuál es la concentración de los componentes del equilibrio?. (*0,6 puntos*)

2-1 JUNIO 2003:

1.- Responder *razonando* las respuestas, a las siguientes cuestiones que se plantean indicando si son VERDADERAS ó FALSAS:

a) Los valores (3, 2, 2, +1/2) representan a un electrón situado en un orbital 3d.
b) A lo largo de un periodo las propiedades químicas de los elementos son semejantes.
c) La energía de ionización en un periodo aumenta de izquierda a derecha.
d) Los elementos de un mismo grupo presentan propiedades químicas muy similares pero no iguales, debido a que su configuración electrónica externa varía muy poco de unos a otros.

5-2 JUNIO 2003:

5.- En un recipiente de 5 litros se introduce 1 mol de SO_2 y 1 mol de O_2 y se calienta a 1000ºC estableciéndose el siguiente equilibrio:

$$2\ SO_2\ (g) + O_2\ (g) \leftrightarrows 2\ SO_3\ (g)$$

Una vez que se ha alcanzado el equilibrio se encuentran 0,15 moles de SO_2. Se pide:

a) Composición de la *puntos*).*0,8* mezcla en el equilibrio. (*1,2 puntos*)
b) El valor de K_c y K_p. (

1-1 SEPT 2002:

1.- Describa, justificando la respuesta, todas las condiciones que estime oportunas para obtener un óptimo rendimiento en la formación de óxido nítrico (NO), por oxidación del amoniaco (NH_3):

$$4\ NH_3\ (g) + 5\ O_2\ (g) \rightarrow 4\ NO\ (g) + 6\ H_2O\ (g) \quad \Delta H^0 < 0$$

4-2 SEPT 2002:

La constante de equilibrio de la reacción:

$$CO_2(g) + H_2(g) \Leftrightarrow CO(g) + H_2O(g)$$

Vale 0,10 a 690°K. ¿Cuál es la presión de equilibrio de cada sustancia si se introducen 0,50 moles de CO_2 y 0,50 moles de H_2 en un matraz de 3,0 litros y se calienta la mezcla a 690°K?.

Dato: $R = 0{,}082\ atm.l.mol^{-1}.{}^{o}K^{-1}$.

1-1 JUNIO 2002:

Dado el equilibrio:

$$NH_3(g) \Leftrightarrow \tfrac{1}{2} N_2(g) + 3/2\ H_2(g); \quad \Delta H = 92{,}4\ KJ.$$

Justificar si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) Al aumentar la temperatura se favorece la formación de NH_3.

b) Un aumento de la presión favorece la formación de H_2.

c) Esta reacción será espontánea a cualquier temperatura.

d) Si disminuimos la cantidad de N_2, el equilibrio se desplaza hacia la derecha.

5-2 JUNIO 2002:

5.- Una mezcla gaseosa constituida inicialmente por 7,94 moles de hidrógeno y 5,30 moles de yodo se calienta a 445°C, con lo que se forman en el equilibrio 9,52 moles de HI, según la ecuación:

$$I_2(g) + H_2(g) \Leftrightarrow 2\ HI(g)$$

a) Calcule el valor de la constante de equilibrio.

b) ¿Cuántos moles de ioduro de hidrógeno se generarán si partimos de 4 moles de hidrógeno y 2 moles de de yodo?.

4-1 SEPT 2001:

Se introducen 0,60 moles de tetraóxido de dinitrógeno (N_2O_4) en un recipiente de 10 litros a 348,2 °K. En el equilibrio:

$$N_2O_4(g) \leftrightarrow 2\ NO_2(g)$$

Si la presión (en el equilibrio) es de 2 atm . Calcule

a) El grado de disociación. *(1punto)*

b) El número de moles de cada sustancia en el equilibrio. *(0,5 puntos)*

c) El valor de Kp a esa temperatura. *(0,5 puntos)*

Datos: $R=0{,}082\ atm{\cdot}L.{\cdot}mol^{-1}{\cdot}K^{-1}$

2-2 SEPT 2001:

- Dado el equilibrio

$$2\ SO_3\ (g) \leftrightarrow 2\ SO_2\ (g) + O_2\ (g) \qquad \Delta H = 196{,}26\ KJ$$

Justifique si es cierto o no:

a) Al aumentar la temperatura se favorece la formación de SO_2
b) Un aumento de la presión favorece la formación de O_2
c) Un catalizador favorece la reacción de descomposición.
d) Si se disminuye la cantidad de O_2 el equilibrio se desplaza a la derecha.

4-1 JUNIO 2001:

A 473º K y 2 atm de presión, el PCl_5 se disocia en un 50%.

$$PCl_5\ (g) \leftrightarrow PCl_3\ (g) + Cl_2\ (g)$$

a) ¿Cuánto valdrán K_c y K_p? *(0,8 puntos)*

b) Calcule las presiones parciales de cada gas en el equilibrio *(0,9 puntos)*

c) Justifique cómo influiría en el grado de disociación un aumento de la presión*(0,3 puntos)*

Dato: $R = 0{,}082\ atm \cdot L \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$

1-2 JUNIO 2001:

-A partir de la reacción

$$4\ NH_3\ (g) + 5\ O_2\ (g) \Longleftrightarrow 4NO\ (g) + 6\ H_2O\ (g)$$

a) Razona cómo influiría en el equilibrio un aumento de la presión. *(0,5 puntos)*

b) ¿En qué sentido se desplazaría el equilibrio si se aumentase la concentración de oxígeno? ¿Se modificaría entonces la constante de equilibrio? Justifique la respuesta. *(1 punto)*

c) Suponiendo que $\Delta H < 0$, ¿cómo influye un aumento de T en el equilibrio? *(0,5 puntos)*