

QUÍMICA 2º BACHILLERATO**HOJA Nº 9****SOLUCIONES****EQUILIBRIO QUÍMICO**

- 1.-/ $K_p = K_c = 50,87$
- 2.-/ a) $K_c = 59,439$ b) 1,661 atm. c) $P(I_2) = P(H_2) = 0,171$ atm. ; $P(HI) = 1,3189$ atm.
d) $K_p = 59,439$
- 3.-/ a) $\alpha = 0,684 = 68,4 \%$ b) $K_p = 1,83$
- 4.-/ $[H_2] = [I_2] = 0,222$ M ; $[HI] = 1,556$ M
- 5.-/ a) 18,41 % b) $P(NO_2) = 0,3111$ atm. ; $P(N_2O_4) = 0,689$ atm. c) 0,14 d) $5,73 \cdot 10^{-3}$
- 6.-/ $[H_2] = 0,364$ M ; $[I_2] = 2,364$ M ; $[HI] = 6,272$ M
- 7.-/ a) 2,3183 moles de CO ; 0,3183 moles de H₂O ; 0,6817 moles de CO₂ ; 0,6817 moles de H₂
b) $P(CO) = 1,159$ atm ; $P(H_2O) = 0,159$ atm. ; $P(CO_2) = 0,341$ atm ; $P(H_2) = 0,341$ atm.
- 8.-/ a) $[H_2] = 0,316$ M ; $[I_2] = 1,316$ M ; $[HI] = 4,368$ M
b) $[H_2] = [I_2] = 0,228$ M ; $[HI] = 1,544$ M
- 9.-/ a) $K_p = 0,762$; $K_c = 0,0288$ b) $\alpha = 0,1367 = 13,67 \%$
- 10.-/ a) Izquierda b) Derecha c) Derecha d) Izquierda e) Derecha f) Izquierda
- 11.-/ a) 0,5192 b) Derecha c) Derecha
- 12.-/ 409,6 g de HI.
- 13.-/ a) Derecha b) Derecha c) Izquierda d) No influye
- 14.-/ a) 0,231 b) 0,03486 moles de NaHCO₃ ; 2,928 g de NaHCO₃.
- 15.-/ a) $[H_2] = 0,137$ M ; $[I_2] = 0,0369$ M ; $[HI] = 0,5262$ M b) $\alpha = 0,123 = 12,3 \%$
- 16.-/ a) Endotérmica. b) Izquierda c) $K_p = 3,54 \cdot 10^{24}$
- 17.-/ a) 0,01989 M b) 1,4 atm.
- 18.-/ a) No modifica el equilibrio b) Izquierda
- 19.-/ a) $P(Cl_2) = P(PCl_3) = 8,148$ atm. ; $P(PCl_5) = 34,69$ atm. b) $K_p = 1,914$
- 20.-/ a) $K_p = 0,0932$; $K_c = 2,5 \cdot 10^{-3}$ b) 0,1657 atm.
- 21.-/ a) $K_p = 0,19$; $K_c = 3,87 \cdot 10^{-3}$ b) $\alpha = 0,2129 = 21,29 \%$
- 22.-/ a) 0,357 moles de N₂ ; 0,552 moles de H₂ ; 0,06 moles de NH₃. b) $K_c = 0,06$; $K_p = 1,39 \cdot 10^{-5}$
- 23.-/ a) $K_c = 57,7$ b) K_p disminuye al aumentar la temperatura c) No

- 24.-/ a) Izquierda b) Izquierda c) No influye.
- 25.-/ a) $[H_2] = [CO_2] = 4,6 \text{ M}$; $[H_2O] = [CO] = 0,265 \text{ M}$ b) 478,68 atm
- 26.-/ a) $\alpha = 0,1123 = 11,23 \%$; $K_p = 0,2278$
b) $P(N_2O_4) = 3,5594 \text{ atm.}$; $P(NO_2) = 0,9006 \text{ atm.}$; $K_c = 9,26 \cdot 10^{-3}$
- 27.-/ a) $[SbCl_3] = [Cl_2] = 0,0341 \text{ M}$; $[SbCl_5] = 0,466 \text{ M}$ b) 19,93 atm.
- 28.-/ a) $[HI] = 0,0122 \text{ M.}$ b) $[H_2] = [I_2] = 3,08 \cdot 10^{-3} \text{ M.}$; $[HI] = 12,0244 \text{ M}$
- 29.-/ a) Si. b) No afecta la presión c) No afecta
- 30.-/ a) No influye b) No aumenta el rendimiento c) Sí aumenta el rendimiento
- 31.-/ a) $[PCl_3] = 0,05816 \text{ M}$; $[Cl_2] = 0,07816 \text{ M}$; $[PCl_5] = 7,838 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
b) $P(PCl_3) = 3,019 \text{ atm.}$; $P(Cl_2) = 4,057 \text{ atm}$; $P(PCl_5) = 0,4068 \text{ atm.}$
- 32.-/ a) Falsa b) Falsa c) Falsa
- 33.-/ a) $\alpha = 0,1867 = 18,67 \%$ b) $P(NO_2) = 0,683 \text{ atm}$; $K_c = 0,0124$
- 34.-/ a) $\alpha = 0,568 = 56,8 \%$ b) $K_p = 1$
- 35.-/ a) 0,222 moles de HI b) $7,1 \cdot 10^{-3}$ moles de I_2
- 36.-/ a) 68,34 g de CH_3COOH b) 1,312 moles de etanol
- 37.-/ a) $K_c = \frac{[CO_2]}{[O_2]}$; $K_p = \frac{P(CO_2)}{P(O_2)}$ b) $K_p = K_c$
- 38.-/ a) Verdadera b) Falsa c) Falsa
- 39.-/ a) $[H_2] = [I_2] = 3 \cdot 10^{-3} \text{ M.}$; $[HI] = 0,024 \text{ M}$; $K_c = 0,01562$
b) $P(H_2) = P(I_2) = 0,1754 \text{ atm.}$; $P(HI) = 1,403 \text{ atm.}$; $K_p = 0,01562$
- 40.-/ a) Falsa b) Verdadera
- 41.-/ a) $[A] = 0,18 \text{ M}$; $[B] = 0,04 \text{ M}$; $[C] = 0,04 \text{ M}$ b) $K_c = 138,89$; $K_p = 0,0629$
- 42.-/ a) $P(PCl_3) = P(Cl_2) = P(PCl_5) = 0,667 \text{ atm.}$ b) $K_c = 0,0172$; $K_p = 0,667$
- 43.-/ a) Si b) No c) No
- 44.-/ a) $[H_2] = [I_2] = 0,107 \text{ M.}$; $[HI] = 0,786 \text{ M}$ b) $K_p = 54,3$
- 45.-/ a) $P(N_2O_4) = 0,0348 \text{ atm.}$ b) $\alpha = 0,475 = 47,5 \%$
- 46.-/ a) Izquierda b) Derecha c) Izquierda
- 47.-/ a) Derecha b) Izquierda c) No influye
- 48.-/ a) $[Br] = 0,032 \text{ M}$ b) $\alpha = 0,016 = 1,6 \%$
- 49.-/ a) Falsa b) Verdadera

- 50.-/ a) 0,0305 moles de H_2 b) 0,0247 moles de H_2 ; $3,1 \cdot 10^{-4}$ moles de CO_2 ;
 $5,79 \cdot 10^{-3}$ moles de CO ; $5,79 \cdot 10^{-3}$ moles de H_2O
- 51.-/ a) 0,013 moles de PCl_5 b) $K_p = 1.778$
- 52.-/ a) Falsa b) Verdadera c) Falsa
- 53.-/ a) $K_p = 3$ b) 2,05 moles de NO (g)
- 54.-/ a) Aumentar $[SO_2]$, $[O_2]$; Disminuir $[SO_3]$; Aumentar la presión ; Disminuir la temperatura
b) $K_p = K_c \cdot (RT)^{-1/2}$
- 55.-/ a) $K_c = 3,74 \cdot 10^{-5}$ b) $\alpha = 0,1277 = 12,77 \%$
- 56.-/ a) $K_c = K_p = 64$ b) $P_T = 1,648$ atm. ; $P(H_2) = P(I_2) = 0,1648$ atm. ; $P(HI) = 1,3184$ atm.
- 57.-/ a) Falsa b) Falsa c) Verdadera
- 58.-/ a) 1,8 moles de A ; 0,4 moles de B ; 0,4 moles de C b) $K_c = 138,89$; $K_p = 0,0629$
- 59.-/ a) $\alpha = 0,62 = 62 \%$ b) $K_p = 1,25$
- 60.-/ a) $K_c = \frac{[CO]^2}{[CO_2]}$; $K_p = \frac{P^2(CO)}{P(CO_2)}$ b) $K_p = K_c \cdot RT$
- 61.-/ a) No está en equilibrio ; Hacia la izqda.
b) Al aumentar la presión el equilibrio se desplaza hacia la izquierda.
- 62.-/ a) Derecha b) No influye c) No Influye
- 63.-/ a) Falsa b) Verdadera c) Falsa
- 64.-/ a) $K_c = 79,07$; $K_p = 3,13$ b) $P_T = 2,164$ atm.; $P(NO_2) = 0,687$ atm.; $P(N_2O_4) = 1,477$ atm.
- 65.-/ a) $K_p = 0,231$ b) 5,28 g de $NaHCO_3$
- 66.-/ a) 0,6572 atm. b) $K_c = 1,81 \cdot 10^{-4}$
- 67.-/ a) $P(H_2O) = P(CO_2) = 1,1315$ atm. b) $K_c = 1,23 \cdot 10^{-3}$; $K_p = 1,28$
- 68.-/ a) 1,362 atm. b) $K_c = 0,0583$
- 69.-/ a) $P(O_2) = 0,360$ atm. ; $P(Hg) = 0,720$ atm. b) $P_T = 1,08$ atm. ; $K_c = 1,21 \cdot 10^{-6}$
- 70.-/ a) $K_c = \frac{[COCl_2]}{[CO][Cl_2]}$; $K_p = \frac{P(COCl_2)}{P(CO) \cdot P(Cl_2)}$; $K_p = K_c \cdot (RT)^{-1}$
b) $K_c = [O_2]$; $K_p = P(O_2)$; $K_p = K_c \cdot RT$
- 71.-/ a) $[I_2] = 0,01$ M.; $[HI] = 0,08$ M b) $K_c = 0,01562$; $K_p = 0,01562$
- 72.-/ a) $K_c = 0,02577$ b) $K_p = 0,672$
- 73.-/ a) $K_p = 0,1667$; $K_c = 6,7 \cdot 10^{-3}$ b) $\alpha = 0,542 = 54,2 \%$

- 74.-/ a) Aumenta K_c b) No produce efecto ya que es sólido c) Aumenta la cantidad de CO
- 75.-/ a) 0,09 mol de CO_2 ; 0,39 mol de H_2S ; 0,01 mol de COS ; 0,01 mol de H_2O
b) $K_c = K_p = 2,85 \cdot 10^{-3}$
- 76.-/ a) $\Delta n = 0$ ($a + b = c + d$) b) Derecha c) Derecha
- 77.-/ a) $[\text{Cl}_2] = [\text{CO}] = 0,09386 \text{ M}$; $[\text{COCl}_2] = 0,10614 \text{ M}$ b) $\alpha = 0,469 = 46,9 \%$
- 78.-/ a) $K_p = 126,56$ b) $V = 8,86 \text{ L}$
- 79.-/ a) $[\text{O}_2] = 4,6 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ b) 156 g de CuO
- 80.-/ a) El equilibrio se desplaza a la **derecha** b) El equilibrio se desplaza a la **derecha**
c) El equilibrio se desplaza a la **izquierda**
- 81.-/ a) $[\text{NO}] = 0,062 \text{ M}$; $[\text{H}_2] = 0,012 \text{ M}$; $[\text{N}_2] = 0,019 \text{ M}$; $[\text{H}_2\text{O}] = 0,138 \text{ M}$
b) $K_c = 653,68$
- 82.-/ a) $K_c = [\text{O}_2]$; $K_p = P(\text{O}_2)$ b) Hacia la izquierda c) Hacia la derecha
- 83.-/ a) $K_c = 5,84 \cdot 10^{-3}$; $K_p = 0,1427$ b) $[\text{NO}_2] = 0,03437 \text{ M}$
- 84.-/ a) Falsa b) Verdadera c) Falsa
- 85.-/ a) $Q < K_c$; $[\text{H}_2\text{S}] = [\text{NH}_3] = 0,447 \text{ M}$ b) 28,2 g de NH_4HS
- 86.-/ a) No produce **ningún efecto** sobre K_c (K_c sólo depende de la temperatura)
b) **Aumenta** la concentración de CO, el equilibrio se desplazará hacia la **derecha**
c) **Aumenta** la concentración de CO_2 , el equilibrio se desplazará hacia la **izquierda**
- 87.-/ a) $[\text{CO}_2] = 0,45 \text{ M}$; $[\text{H}_2] = 0,2 \text{ M}$; $[\text{CO}] = [\text{H}_2\text{O}] = 0,6 \text{ M}$
b) $K_c = K_p = 4$
- 88.-/ a) $K_c = 8,975 \cdot 10^{-3}$; $K_p = 0,51$ b) 19,44 g de HgO
- 89.-/ a) $K_c = 58,59$ b) 0,25 moles de F_2
- 90.-/ a) 1,5 moles PCl_5 , 1 mol de PCl_3 y 1 mol de Cl_2 b) $K_c = 0,0667$; $K_p = 2,97$
- 91.-/ a) $\alpha = 32 \%$; $[\text{COBr}_2] = 0,85 \text{ M}$; $[\text{CO}] = [\text{Br}_2] = 0,4 \text{ M}$
b) $[\text{COBr}_2] = 1,075 \text{ M}$; $[\text{CO}] = 1,175 \text{ M}$; $[\text{Br}_2] = 0,175 \text{ M}$
- 92.-/ a) $K_c = 0,0912$ b) $\alpha = 0,6194 = 61,94 \%$
- 93.-/ a) **Disminuye** el rendimiento b) **Aumenta** el rendimiento c) **Aumenta** el rendimiento
- 94.-/ a) $K_p = 0,0225$; $K_c = 4,15 \cdot 10^{-5}$ b) 0,567 g de NH_4CN
- 95.-/ a) $[\text{COBr}_2] = 0,836 \text{ M}$; $[\text{CO}] = [\text{Br}_2] = 0,414 \text{ M}$ b) $\alpha = 0,3312 = 33,12 \%$
- 96.-/ a) $K_c = [\text{O}_2]$; $K_p = P(\text{O}_2)$ b) Hacia la derecha c) Hacia la izquierda
- 97.-/ a) $P(\text{O}_2) = 0,48 \text{ atm}$; 3,33 g de Na_2CO_3 b) $[\text{H}_2\text{O}(\text{g})] = 0,0134 \text{ M}$; $[\text{CO}_2(\text{g})] = 0,0184 \text{ M}$
- 98.-/ a) $K_c = 52,78$ b) $n_{(\text{HI})} = 3,75 \text{ mol de HI}$

- 99.-/ a) Falsa: $K_p = K_c \cdot (R \cdot T)^{-1}$ b) Falsa c) Falsa
- 100.-/ a) Hacia la **derecha**. Si $T \downarrow$ disminuye se favorece el proceso exotérmico.
b) **No afecta** al equilibrio. Es un equilibrio heterogéneo, y la adición de $C(s)$ no influye.
c) Hacia la **izquierda**. Al disminuir la $P_{[H_2]}$, disminuye la $[H_2]$ y se desplaza a la izquierda.
- 101.-/ a) **Bajar** la temperatura b) Hacia la **derecha** c) **Disminuir** la presión
- 102.-/ a) $K_p = 50$ b) $P_T = 5,91 \text{ atm.}$; $P_{(H_2)} = P_{(I_2)} = 0,65 \text{ atm.}$; $P_{(HI)} = 4,61 \text{ atm.}$
- 103.-/ a) $[Cl_2] = 9,82 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ b) 318,6 g de ICl en el equilibrio.
- 104.-/ a) Hacia la **izquierda**. Si aumenta la temperatura se favorece el proceso endotérmico.
b) Hacia la **izquierda**. Al retirar HCl disminuye su concentración y el equilibrio se desplaza en el sentido de contrarrestar dicha acción.
c) **No afecta** al equilibrio.
- 105.-/ a) $SO_2 = 0,4 \text{ mol}$; $O_2 = 1,2 \text{ mol}$; $SO_3 = 1,6 \text{ mol}$; $K_c = 5,16$
b) $P_{(SO_2)} = 18,09 \text{ atm}$; $P_{(O_2)} = 54,27 \text{ atm}$; $P_{(O_3)} = 72,36 \text{ atm}$; $K_p = 0,54$
- 106.-/ a) $K_c = 2560$
b) $P_{(HCl)} = 0,544 \text{ atm}$; $P_{(O_2)} = 5,44 \text{ atm}$; $P_{(H_2O)} = P_{(Cl_2)} = 2,17 \text{ atm}$; $K_p = 47,09$
- 107.-/ a) **Falsa**. $K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n}$ y en este equilibrio $\Delta n = 2$, por lo tanto K_p es distinta de K_c .
b) **Verdadera**. Un aumento de la temperatura favorece el sentido del proceso endotérmico.
c) **Falsa**. Al aumentar la presión el equilibrio se desplaza en el sentido que haya menos moles gaseosas, en este caso hacia la izquierda, por lo que no se favorece la descomposición.
- 108.-/ a) $P_{(CO_2)} = 3,87 \text{ atm}$; $P_{(H_2)} = 1,82 \text{ atm}$; $P_{(CO)} = 0,235 \text{ atm}$ b) $K_p = K_c = 0,11$
- 109.-/ a) **2,4 mol** de $N_2(g)$ y **0,6 mol** de $H_2(g)$; $P_T = 12,74 \text{ atm}$ b) $K_c = 967,9$; $K_p = 0,64$
- 110.-/ a) **Verdadero**. $K_p = K_c \cdot (R \cdot T)^{\Delta n}$; $\Delta n = -2$; $K_c = 20,5 > K_p$
b) **Verdadero**. Al aumentar la presión el equilibrio se desplaza en el sentido que haya menos moles gaseosas, en este caso hacia la derecha, aumentando el rendimiento en CH_3OH .
c) **Verdadero**. Al disminuir la temperatura se favorece el sentido del proceso exotérmico (hacia la derecha) y por lo tanto aumenta la concentración de CH_3OH , lo que se traduce en un aumento de las constantes de equilibrio.
- 111.-/ a) $K_p = \frac{P_{H_2}^2}{P_{CH_4}}$
b) **Disminuye** la cantidad de H_2 obtenida, ya que al disminuir el volumen aumenta la presión y el sistema evoluciona en el sentido que hay menos moles gaseosas (hacia la izquierda).
c) **Aumenta** la cantidad de H_2 obtenida, pues al aumentar la temperatura, de acuerdo con el principio de Le Châtelier, el sistema evoluciona en el sentido de la reacción endotérmica (hacia la derecha en este caso).
- 112.-/ a) $K_p = 8,15$ b) $n_{(H_2O)} = 7,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol de } H_2O$; $n_{(H_2)} = 2,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol de } H_2$
- 113.-/ a) $[H_2] = [CO_2] = 0,069 \text{ M}$; $[H_2O] = [CO] = 0,145 \text{ M}$
b) $P_{(H_2)} = P_{(CO_2)} = 1,13 \text{ atm}$; $P_{(H_2O)} = P_{(CO)} = 2,37 \text{ atm}$; $K_p = K_c = 4,40$. $K_p = K_c(RT)^{\Delta n}$ y $\Delta n = 0$.

- 114.-/ a) $K_p = 0,0225$; $K_c = 4,15 \cdot 10^{-5}$ b) 0,567 g de NH_4CN
- 115.-/ a) $[\text{HI}] = 0,526 \text{ M}$; $[\text{I}_2] = 0,0368 \text{ M}$; $[\text{H}_2] = 0,1368 \text{ M}$
b) $\alpha = 0,123 = 12,3 \%$; $K_p = K_c = 1,82 \cdot 10^{-2}$. $K_p = K_c(\text{RT})^{\Delta n}$ y $\Delta n=0$
- 116.-/ a) $K_c = \frac{[\text{CO}_2]}{[\text{O}_2]}$; $K_p = \frac{P_{\text{CO}_2}}{P_{\text{O}_2}}$
b) $K_p = K_c$. $K_p = K_c(\text{RT})^{\Delta n}$ y $\Delta n=0$
c) El equilibrio no se ve afectado y no se desplaza. Al reducir el volumen aumenta la presión y el equilibrio se desplazaría en el sentido que haya menos moles gaseosos, pero como en este equilibrio $\Delta n=0$, el equilibrio no se ve afectado por la presión.
- 117.-/ a) 0,055 mol de O_2 ; 0,05 mol de H_2O ; 0,07 mol de Cl_2
b) $K_c = 68,74$
- 118.-/ a) Verdadera. Sólo hay un gas que es el CO_2 , por lo tanto la $P_T = P(\text{CO}_2)$
b) Falsa. No afecta al equilibrio ya que el CaCO_3 es sólido.
c) Falsa. $K_p = K_c(\text{RT})^{\Delta n}$ y como en este equilibrio $\Delta n=1$, $K_p = K_c\text{RT}$
- 119.-/ a) $P(\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}) = 0,178 \text{ atm}$ b) $K_c = 0,013$
- 120.-/ a) $X(\text{PCl}_5) = 0,347$; $X(\text{PCl}_3) = X(\text{Cl}_2) = 0,3265$ b) $K_c = 7,9 \cdot 10^{-3}$; $K_p = 0,307$
- 121.-/ a) $[\text{CS}_2] = 0,135 \text{ M}$; $[\text{H}_2] = 0,06 \text{ M}$; $[\text{H}_2\text{S}] = 0,05 \text{ M}$; $[\text{CH}_4] = 0,025 \text{ M}$
b) $K_p = 35,72$; $K_c = 0,016$
- 122.-/ a) $[\text{H}_2] = 0,1273 \text{ M}$; $[\text{CO}_2] = 0,1273 \text{ M}$; $[\text{H}_2\text{O}] = 0,16 \text{ M}$
b) $P = 59,3 \text{ atm}$

----oOOo----