QUÍMICA 2º BACHILLERATO

HOJA Nº 10

CINÉTICA QUÍMICA

1.-/ Indique, razonadamente, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) La velocidad de una reacción aumenta al disminuir la temperatura a la que se realiza.
b) La velocidad de una reacción aumenta al disminuir la energía de activación.
c) La velocidad de una reacción disminuye al disminuir la concentración de los reactivos.

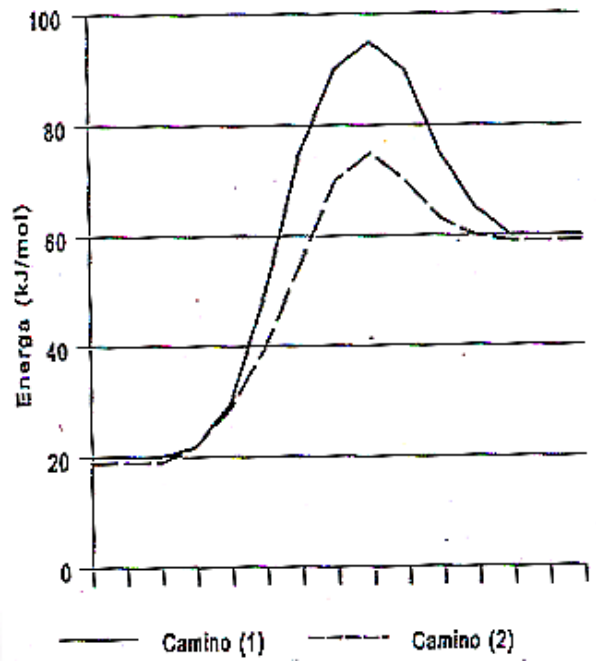
2.-/ Dada la reacción: $CO\ (g) + NO_2\ (g) \rightleftharpoons CO_2\ (g) + NO\ (g)$

a) Dibuje el diagrama de entalpía teniendo en cuenta que las energías de activación para la reacción directa e inversa son 134 kJ/mol y 360 kJ/mol.
b) Justifique si la reacción directa es exotérmica o endotérmica.

3.-/ La figura muestra dos caminos posibles para cierta reacción química. Uno de ellos corresponde a la reacción en presencia de un catalizador positivo.

Conteste, razonadamente, a las siguientes cuestiones:

a) ¿Cuál de los dos caminos corresponde a la reacción catalizada?
b) ¿Cuál es, aproximadamente, la energía de activación de la reacción no catalizada?
c) ¿Cuál es la variación de entalpía de la reacción catalizada?



4.-/ Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

a) Al añadir un catalizador a una reacción química, la velocidad de reacción se modifica.
b) Al añadir un catalizador a un equilibrio químico, éste se desplaza.
c) Los catalizadores modifican la entalpía de reacción.

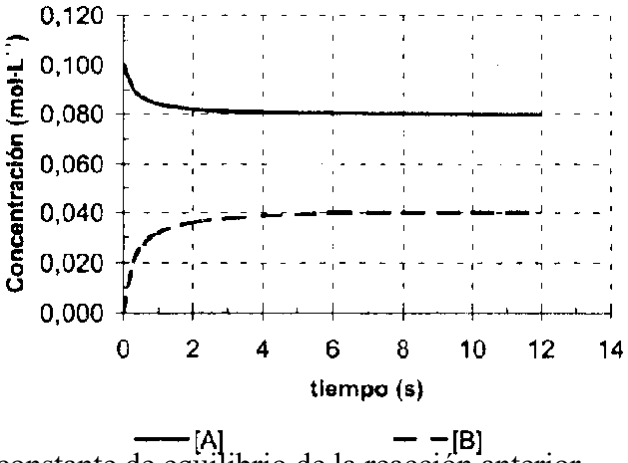
5.-/ Para una reacción hipotética: **A** + **B** $\longrightarrow$ **C**, en unas condiciones determinadas, la energía de activación de la reacción directa es 31 kJ, mientras que la energía de activación de la reacción inversa es 42 kJ.

a) Represente, en un diagrama energético, las energías de activación de la reacción directa e inversa.

b) La reacción directa, ¿es exotérmica o endotérmica? Razone la respuesta.

c) Indique cómo influirá en la velocidad de reacción la utilización de un catalizador.

6.-/ Se ha estudiado, a 298 K, la cinética de la reacción química: **A** (g) $\rightleftharpoons$ **2 B** (g). Para ello, se han medido las concentraciones de las sustancias **A** y **B** a lo largo del tiempo. Los datos obtenidos se han representado gráficamente en la figura adjunta.

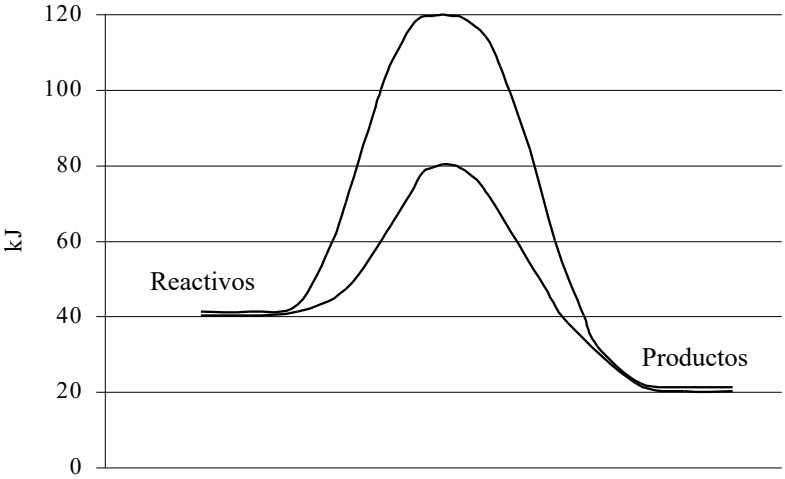


a) Calcule la constante de equilibrio de la reacción anterior.

b) Explique, razonadamente, cómo afectaría al equilibrio un aumento de la presión.

c) Describa, razonadamente, como afectaría a la reacción si se llevara a cabo en presencia de un catalizador.

7.-/ La figura muestra dos caminos posibles para una cierta reacción. Uno de ellos corresponde a la reacción en presencia de un catalizador:



a) ¿Cuál es el valor de la energía de activación de la reacción catalizada?

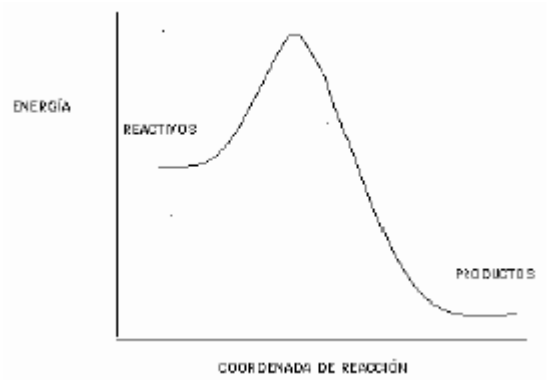
b) ¿Cuál es el valor de la entalpía de la reacción?

c) ¿Qué efecto producirá un aumento de la temperatura en la velocidad de la reacción?

8.-/ Se ha comprobado experimentalmente que la reacción **2A + B ⟶ C** es de primer orden respecto al reactivo **A** y de primer orden respecto al reactivo **B**.

a) Escriba la ecuación de velocidad.
b) ¿Cuál es el orden total de la reacción?
c) ¿Qué factores pueden modificar la velocidad de la reacción?

9.-/ En la figura se muestra el diagrama de energía para una hipotética reacción química. Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:



a) La reacción directa es exotérmica.
b) La energía de activación de la reacción directa es mayor que la energía de activación de la reacción inversa.
c) La energía de la reacción química es igual a la diferencia entre las energías de activación de la reacción inversa y directa.

10.-/ La ecuación de velocidad: $v = k\cdot[A]^2\cdot[B]$, corresponde a la reacción química: **A + B ⟶ C**.

a) Indique si la constante k es independiente de la temperatura.
b) Razone si la reacción es de primer orden con respecto de **A** y de primer orden con respecto de **B**, pero de segundo orden para el conjunto de la reacción.

11.-/ La reacción: **A + 2B ⟶ 2C + D** es de primer orden con respecto a cada uno de los reactivos.

a) Escriba la ecuación de velocidad.
b) Indique el orden total de la reacción.
c) Indique las unidades de la constante de velocidad.

12.-/ Indique, razonadamente, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) Para una reacción exotérmica, la energía de activación de la reacción directa es menor que la energía de activación de la reacción inversa.
b) La velocidad de la reacción no depende de la temperatura.
c) La acción de un catalizador no influye en la velocidad de reacción.

13.-/ A una hipotética reacción química, **A + B ⟶ C**, le corresponde la siguiente ecuación de velocidad: $v = k\cdot[A]\cdot[B]$. Indique:

a) El orden de la reacción respecto de A.
b) El orden total de la reacción.
c) Las unidades de la constante de velocidad.

14.-/ Se ha medido la velocidad de la reacción **A** + **2 B** $\longrightarrow$ **C** a 25 ºC, para lo que se han diseñado cuatro experimentos, obteniéndose como resultado la siguiente tabla de valores:

Experimento	$[A_0]$ (mol·L^{-1})	$[B_0]$ (mol·L^{-1})	v_0 (mol·L^{-1}·s^{-1})
1	0,1	0,1	$5{,}5\cdot10^{-6}$
2	0,2	0,1	$2{,}2\cdot10^{-5}$
3	0,1	0,3	$1{,}65\cdot10^{-5}$
4	0,1	0,6	$3{,}3\cdot10^{-5}$

Determine:

a) La ley de velocidad para la reacción.
b) La constante de velocidad.

15.-/ La reacción **A** + **B** $\longrightarrow$ **C** es de primer orden respecto de **A** y de **B**. Con los datos siguientes:

Experimento	$[A_0]$ (mol·L^{-1})	$[B_0]$ (mol·L^{-1})	v_0 (mol·L^{-1}·s^{-1})
1	0,01	0,01	$6\cdot10^{-4}$
2	0,02	0,01	X_1
3	0,01	X_2	$18\cdot10^{-4}$

Diga si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes proposiciones:

a) $X_1 = 6\cdot10^{-4}$ mol·L^{-1}·s^{-1}
b) $X_2 = 0{,}03$ mol·L^{-1}
c) Para el primer experimento $k = 6\cdot10^{-8}$ L·mol^{-1}·s^{-1}

16.-/ La reacción **A** + **B** $\longrightarrow$ **AB** es de primer orden respecto de cada reactivo. Cuando la concentración de **A** es 0,2 M y la de **B** es 0,8 M, la velocidad de formación del compuesto **AB** es de $5{,}6\cdot10^{-3}$ mol·L^{-1}s^{-1}. Calcule:

a) El valor de la constante de velocidad.
b) ¿Cuánto valdrá la velocidad de reacción en el momento que [A] = 0,1 moles/L y [B] = 0,4 moles /L?

17.-/ Para el proceso: $2\ NO\ (g) + 2\ H_2\ (g) \longrightarrow N_2\ (g) + 2\ H_2O\ (g)$

La ecuación de velocidad es: $v = k \cdot [NO]^2 \cdot [H_2]$

a) Indique el orden de la reacción con respecto a cada uno de los reactivos.
b) ¿Cuál es el orden total de la reacción?
c) Deduzca las unidades de la constante de velocidad.

18.-/ La ecuación de velocidad $v = k\ [NO]^2\ [O_2]$ corresponde a la reacción:

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

Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) ¿Se puede considerar que, durante el transcurso de la reacción química, la velocidad de la reacción permanece constante?
b) ¿Cuál es el orden total de la reacción?
c) ¿Qué factores pueden modificar la velocidad de esta reacción?

19.-/ En una reacción endotérmica:

a) Dibuje el diagrama entálpico de la reacción.
b) ¿Cuál es mayor, la energía de activación directa o la inversa?
c) ¿Cómo afectará al diagrama anterior la adición de un catalizador?

20.-/ Para la reacción A(g) $\longrightarrow$ B(g) + C(g) el valor de la constante de velocidad a una cierta temperatura es $1{,}5\cdot10^{-3}$ $L\cdot mol^{-1}\cdot s^{-1}$.

a) ¿Cuál es el orden de la reacción?
b) ¿Cuál es la ecuación de velocidad?
c) A esa misma temperatura, ¿cuál será la velocidad de la reacción cuando la concentración de A sea 0,242 M?

21.-/ La ecuación de velocidad de cierta reacción es $v = k\cdot[A]^2\cdot[B]$. Razone si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas:

a) La unidad de la constante de velocidad es $mol^{-1}\cdot L\cdot s$.
b) Si se duplican las concentraciones de A y B, en igualdad de condiciones, la velocidad de reacción será ocho veces mayor.
c) Si se disminuye el volumen a la mitad, la velocidad de reacción será ocho veces mayor.

22.-/ Cuando a una reacción se le añade un catalizador, justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) La entalpía de la reacción disminuye.
b) La energía de activación no varía.
c) La velocidad de la reacción aumenta.

23.-/ Para la reacción 2A + B $\longrightarrow$ C, se ha comprobado experimentalmente que es de primer orden respecto al reactivo A y de segundo orden respecto al reactivo B.

a) Escriba la ecuación de velocidad.
b) ¿Cuál es el orden total de la reacción?
c) ¿Influye la temperatura en la velocidad de reacción? Justifique la respuesta.

24.-/ La reacción A + 2B + C $\longrightarrow$ D + E tiene como ecuación de velocidad $v = k\cdot[A]^2\cdot[B]$

a) ¿Cuáles son los órdenes parciales de la reacción y el orden total?
b) Deduzca las unidades de la constante de velocidad.
c) Justifique cuál es el reactivo que se consume más rápidamente.

25.-/ Indique verdadera o falsa para las siguientes afirmaciones, justificando la respuesta:

a) En una reacción del tipo A + B $\longrightarrow$ C, el orden total es siempre 2.
b) Al aumentar la temperatura a la que se realiza una reacción aumenta siempre la velocidad.
c) En un equilibrio la presencia de un catalizador aumenta únicamente la velocidad de la reacción directa.

26.-/ Experimentalmente se halla que la reacción A $\longrightarrow$ B + C, en fase gaseosa, es de orden 2 respecto de A.

a) Escriba la ecuación de velocidad.
b) Explique cómo variará la velocidad de reacción si el volumen disminuye a la mitad.
c) Calcule la velocidad cuando [A]=0,3 M, si la constante de velocidad es $k = 0{,}36$ $L\cdot mol^{-1}\cdot s^{-1}$.

27.-/ La reacción $CO\ (g) + NO_2\ (g) \longrightarrow CO_2\ (g) + NO\ (g)$ tiene la siguiente ecuación de velocidad obtenida experimentalmente: $v = k\ [NO_2]^2$. Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) La velocidad de desaparición del CO es igual a la velocidad de desaparición del NO_2.

b) La constante de velocidad no depende de la temperatura porque la reacción se produce en fase gaseosa.

c) El orden total de la reacción es 1 porque la velocidad sólo depende de la concentración de NO_2.

28.-/ La reacción elemental $A + B \longrightarrow C$ es de orden 1 para cada reactivo.

a) Escriba la ecuación de velocidad para dicha reacción.

b) A una determinada temperatura la velocidad inicial es de 6,8 $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ y las concentraciones de A y B son 0,17 $mol \cdot L^{-1}$, calcule la constante de velocidad indicando sus unidades.

c) Justifique qué le ocurriría a la velocidad de la reacción si se adiciona un catalizador.

29.-/ Si la reacción $2A \longrightarrow B + C$ es de primer orden, justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) La velocidad de la reacción disminuye al formarse cantidades crecientes de B y C.

b) La ecuación de velocidad es $v = [A]^2$.

c) Al aumentar la temperatura aumenta la velocidad de la reacción.

30.-/ Si la reacción $A + 2\ B \longrightarrow C$, es de orden cero con respecto a A, orden 2 respecto a B y su constante de velocidad vale 0,053 $mol^{-1} \cdot L \cdot s^{-1}$.

a) ¿Cuál es el orden total de la reacción?

b) ¿Cuál es la velocidad si las concentraciones iniciales de A y B son 0,48 M y 0,35 M, respectivamente?

c) ¿Cómo se modifica la velocidad si la concentración inicial de A se reduce a la mitad?

31.-/ Indique de forma razonada si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) La velocidad de una reacción es independiente de la concentración de reactivos.

b) La unidad de la constante de velocidad de una reacción de orden uno es s^{-1}.

c) El uso de catalizadores aumenta la energía de activación de la reacción.

32.-/ Para la siguiente reacción: $2\ NO(g) + 2\ H_2(g) \longrightarrow N_2(g) + 2\ H_2O(g)$, la ecuación de velocidad hallada experimentalmente es: $v = k\ [NO]^2\ [H_2]$

a) ¿Cuáles son los órdenes parciales de reacción? ¿Y el orden total?

b) Si la constante de velocidad para esta reacción a 1000 K es $6{,}0 \cdot 10^4\ L^2 \cdot mol^{-2} \cdot s^{-1}$, calcule la velocidad de reacción cuando $[NO] = 0{,}015$ M y $[H_2] = 0{,}035$ M.

c) ¿Cómo afectará a la velocidad de reacción un aumento de la presión, si se mantiene constante la temperatura? Justifique la respuesta.

33.-/ La reacción $CO(g) + NO_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + NO(g)$ tiene la siguiente ley de velocidad, obtenida experimentalmente: $v = k \cdot [NO_2]^2$. Justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) La velocidad de desaparición del CO es igual a la velocidad de desaparición del NO_2.

b) La constante de velocidad no depende de la temperatura porque la reacción se produce en fase gaseosa.

c) El orden total de la reacción es 1 porque la velocidad sólo depende de la concentración de NO_2.

34.-/ La reacción A + B ⟶ C + D es de primer orden con respecto a A y de segundo orden con respecto a B.

a) Escriba la ecuación de velocidad de dicha reacción.
b) Determine el orden total de la reacción.
c) Deduzca las unidades de la constante de velocidad.

35.-/ A una cierta temperatura, la velocidad de la reacción A(g) ⟶ B(g) es 0,020 $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ cuando la concentración de A es 0,10 M. Sabiendo que se trata de una reacción de segundo orden con respecto a A:

a) Escriba la ecuación de velocidad de dicha reacción.
b) Calcule el valor de su constante de velocidad, indicando las unidades de ésta.
c) Indique tres factores que pueden modificar la velocidad de la reacción.

36.-/ Para la reacción A(g) + B(g) ⟶ C(g) + D(g), que no es de orden cero, explique de forma razonada si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) El reactivo A se consume más rápido que el reactivo B.
b) A temperatura constante, al aumentar la presión aumenta la velocidad de la reacción.
c) Iniciada la reacción, si la temperatura no cambia, su velocidad se mantendrá constante.

37.-/ La reacción X + 2Y ⟶ M, es de orden dos respecto a Y, de orden cero respecto a X y su constante de velocidad es 0,053 $mol^{-1} \cdot L \cdot s^{-1}$. Justifique:

a) ¿Cuál es el orden total de la reacción?
b) ¿Cuál es la velocidad si las concentraciones iniciales de X y de Y son 0,4 M y 0,5 M, respectivamente?
c) ¿Cómo se modificaría la velocidad si la concentración inicial de X se redujera a la mitad?

38.-/ La reacción en fase gaseosa 2A + B ⟶ 3C es de orden dos respecto de A y de orden uno respecto de B.

a) Escriba la ecuación de velocidad en función de las concentraciones de A y B e indique el orden total de la reacción.
b) Indique las unidades de la velocidad de reacción y de la constante cinética para esta reacción.
c) Razone cómo afectará a la velocidad de reacción un aumento de la temperatura a volumen constante.

39.-/ La reacción A + B ⟶ C es de orden cero con respecto a A, orden 2 con respecto a B y su constante de velocidad vale 0,027 $mol^{-1} \cdot L \cdot s^{-1}$. Responda a las siguientes preguntas, justificando la respuesta:

a) ¿Cuál es el orden total de la reacción?
b) ¿Cuál es la velocidad si las concentraciones iniciales de A y de B son 0,48 M y 0,35 M, respectivamente?
c) ¿Cómo se modifica la velocidad si la concentración inicial de A se reduce a la mitad?

40.-/ La reacción química 2A + B ⟶ C tiene como ecuación de velocidad $v = k \cdot [A]^2 \cdot [B]$. Responda razonadamente:

a) ¿Cuál es el orden total de la reacción?
b) Determine las unidades de la constante de velocidad.
c) ¿Se puede considerar que, durante el transcurso de la reacción química, la velocidad de la reacción permanece constante?
d) ¿La velocidad de desaparición de B es igual que la velocidad de aparición de C?

41.-/ La reacción A + 2B → C es de primer orden respecto a cada uno de los reactivos. Cuando la concentración de A es 0,2 M y la de B es 0,8 M, la velocidad de formación de C es $5{,}6\cdot10^{-1}$ $mol\cdot L^{-1}\cdot s^{-1}$.

a) Determine la constante de velocidad.
b) ¿Cuánto valdrá la velocidad en el momento en que [A]= 0,1 $mol\cdot L^{-1}$ y [B]= 0,4 $mol\cdot L^{-1}$?
c) ¿Cuál es el orden total de la reacción?
d) Razone como afectaría a la velocidad de la reacción la adición de un catalizador.

----oOOo----