

Preguntas cortas (*Preguntas de respuesta inmediata*)

Corta 1

¿Cuál de los siguientes conjuntos de números cuánticos es aceptable para el electrón más externo del ion Mg^+ en su configuración de menor energía?

(3 ; 2 ; 0 ; 1/2)

(2 ; 1 ; 0 ; -1/2)

(1 ; 0 ; 0 ; 1/2)

(3 ; 0 ; 0 ; -1/2)

Corta 2

Los experimentos de dispersión de partículas α al atravesar láminas metálicas muy finas llevadas a cabo por el equipo de Rutherford, permitieron establecer en 1911 que:

La masa del átomo se concentra en un pequeño núcleo cargado positivamente.

Los electrones son partículas fundamentales presentes de toda la materia.

Todos los electrones poseen la misma carga.

En el átomo existe una partícula sin carga llamada neutrón.

Corta 3

Cuando construyó su Tabla Periódica en 1869, Mendeleiev dejó huecos para algunos elementos químicos desconocidos entonces cuya existencia fue confirmada poco tiempo después. Uno de esos elementos recibe actualmente el nombre de:

Boro

Galio

Arsénico

Titanio

Corta 4

La configuración electrónica del litio no es $1s^3$ a causa de la naturaleza cuántica de los electrones, tal como explica:

El principio de indeterminación de Heisenberg.

El principio de exclusión de Pauli.

La ecuación de Schrödinger.

La hipótesis de De Broglie.

Corta 5

Observa el siguiente equilibrio: $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Cl}^-$ e indica la proposición correcta.

Se trata de un equilibrio redox.

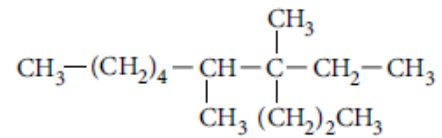
Cl^- y H_2PO_4^- actúan como bases de Brønsted y Lowry en el equilibrio propuesto.

La especie H_2PO_4^- siempre actúa como base.

El ion Cl^- es una especie anfótera.

Corta 6

Elige el nombre IUPAC del siguiente compuesto:



3,4-dimetil-3-*n*-propilnonano

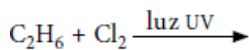
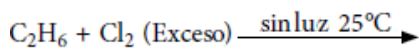
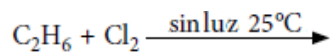
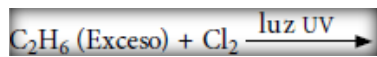
4-etil-4,5-dimetildecano

6,7-dimetil-7-*n*-propilnonano

6,7-dimetil-7-etildecano

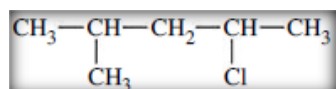
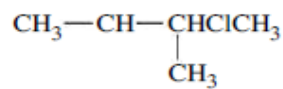
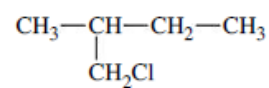
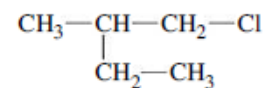
Corta 7

Las condiciones de reacción que conducen al mejor rendimiento en la formación de C₂H₅Cl son:



Corta 8

¿Cuál de las siguientes estructuras, no es isómera de las demás?



Corta 9

Si la secuencia de bases de una hebra de ADN es ATGACTGTC, selecciona la secuencia de bases de su hebra complementaria.

TACTGACAC

TUCTUGGUC

GUAGTUAUG

Todas las otras respuestas son incorrectas

Corta 10

Solo uno de los siguientes polímeros sintéticos se obtiene por un mecanismo de policondensación. Identifícalo.

PVC

PET

Teflón (PTFE)

Polipropileno

Corta 11

Uno de estos compuestos orgánicos forma disoluciones básicas cuando se disuelve en agua, identifícalo.

$\text{N}(\text{CH}_3)_3$

CH_3COOH

CH_3OH

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

Corta 12

Indica cuál es el tipo de mecanismo o proceso por medio del cual el compuesto propeno se transforma en 1-cloropropano.

Sustitución electrófila

Adición que sigue la regla de Markovnikov

Condensación halogenada

Ninguna de las otras respuestas es correcta

Corta 13

¿Cómo se denominan las especies químicas que se generan y se consumen a lo largo de las etapas que conforman el mecanismo de una reacción química?

Intermedios

Inhibidores

Catalizadores

Facilitadores

Corta 14

¿Cuál de los siguientes gases presentes en la atmósfera terrestre no contribuye al efecto invernadero?

CH_4

CO_2

O_2

H_2O

Corta 15

De las siguientes especies, ¿en cuál se presenta el yodo con su forma más oxidada?

IO_2^-

CHI_3

IF_5

I_2

Corta 16

El ácido nítrico se genera industrialmente en un proceso cuya clave es la oxidación catalítica del amoníaco. Dicho proceso fue desarrollado y patentado por un muy reputado científico al que se concedió el Premio Nobel de Química, ¿cuál es su nombre?

Ostwald

Arrhenius

Van't Hoff

Haber

Preguntas medias *(Preguntas que requieren reflexión y análisis)*

Media 1

Se excitan átomos de hidrógeno de tal modo que los electrones reciben energía para llegar hasta el nivel electrónico correspondiente a $n = 4$ como máximo, ¿cuántas líneas deberían aparecer en el espectro de emisión?

3

6

9

12

Media 2

En relación con la estabilidad de los núcleos y la radiactividad, ¿cuál de las siguientes proposiciones es falsa?

A medida que aumenta Z , la proporción N/Z va creciendo sistemáticamente ($N = n^\circ$ de neutrones).

Siempre que hay una emisión radiactiva se produce transmutación.

La especie nuclear resultante tras una emisión β^+ o una captura electrónica es la misma.

Cuando el carbono-14 efectúa emisión β^- se convierte en nitrógeno-14.

Media 3

¿Cuál de estos elementos químicos no cumple el Principio de Construcción Progresiva?

Sc

Ti

V

Cr

Media 4

¿Cuál de las siguientes especies químicas tiene un único par de electrones no compartido en el átomo central?

O₃

NO₂

H₂S

[ClO₂]⁻

Media 5

Dibuja las estructuras de Lewis óptimas de las siguientes especies moleculares, neutras o iónicas, y utilizando el método RPECV (repulsión de pares de electrones de valencia) selecciona la especie que no tiene geometría lineal.

[BrO₂]⁻

C₂H₂ (acetileno o etino)

CO₂

[N₃]⁻

Media 6

En las siguientes especies hay enlaces carbono-oxígeno, ¿en cuál de ellas la longitud de dicho enlace será menor?

Etanol

Monóxido de carbono

Ion carbonato

Metanal

Media 7

¿Cuáles de las siguientes especies no es plana?



Media 8

La entalpía de sublimación del yodo molecular a 25 °C y 1 bar es igual a:

La entalpía de vaporización menos la entalpía de fusión del yodo.

La entalpía de formación de $\text{I}_2(g)$.

La entalpía de fusión menos la entalpía de vaporización del yodo.

La entalpía del enlace I–I.

Media 9

Si se compara 1 mol de $\text{Cl}_2(g)$ y 2 mol de $\text{Ne}(g)$ en las mismas condiciones de presión y temperatura, se puede afirmar que:

Contienen el mismo número de moléculas.

La energía cinética media de las moléculas es similar.

Ocupan el mismo volumen.

Tienen la misma velocidad de efusión.

Media 10

Solo una de las siguientes expresiones es válida para el calor intercambiado en una reacción química, independientemente de en qué condiciones se ha llevado a cabo la reacción ¿Cuál es la expresión correcta?

 q_v q_p $\Delta U - w$ ΔH

Media 11

Un sistema evoluciona entre dos estados fijos por dos rutas diferentes. En la ruta 1, todos los procesos son reversibles, mientras que en la ruta 2 hay procesos irreversibles, ¿en qué caso crees que será mayor la variación de entropía?

No se puede saber *a priori* si no se facilitan más datos.

En la ruta 2.

Igual en ambas rutas.

En la ruta 1.

Media 12

Dada la siguiente reacción: $4 \text{HBr}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2 \text{Br}_2(g) + 2 \text{H}_2\text{O}(g)$

Indica cuál es la proposición correcta.

Las unidades de la velocidad de reacción son $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

Las unidades de la constante de velocidad no dependen de la ley cinética o ecuación de velocidad.

Ambos reactivos se consumen a la misma velocidad.

El orden total de reacción puede pronosticarse a partir de la ecuación química ajustada.

Media 13

Se prepara una disolución 10^{-8} M de un ácido fuerte, ¿cuál es el pOH de esa disolución?

6

8

10

Ninguna de las otras respuestas es correcta

Media 14

De los siguientes indicadores de pH, ¿cuál mostrará un cambio de color en torno a pH neutro?

Indicador	K_a	Cambio de color
Azul de bromofenol	$1,4 \cdot 10^{-4}$	Amarillo → azul
Verde de bromocresol	$2,1 \cdot 10^{-5}$	Amarillo → azul
Azul de bromotimol	$7,9 \cdot 10^{-8}$	Amarillo → azul
2,4-Dinitrofenol	$1,3 \cdot 10^{-4}$	Incoloro → amarillo

Azul de bromofenol

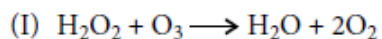
Verde de bromocresol

Azul de bromotimol

2,4-Dinitrofenol

Media 15

Señala el papel que desempeña el peróxido de hidrógeno en cada una de las siguientes reacciones en las que se desprende oxígeno molecular:



Oxidante en (I) y reductor en (II).

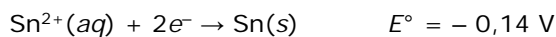
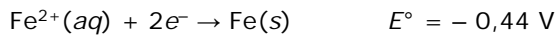
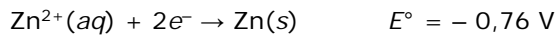
Reductor en (I) y oxidante en (II).

Reductor en (I) y (II).

Oxidante en (I) y (II).

Media 16

Observa la siguiente lista, donde aparecen valores de E° para tres metales:



¿Cuál de las siguientes proposiciones es incorrecta?

En una lámina de hierro recubierta de cinc, en la que el revestimiento de cinc se rompe en la superficie, el cinc se corroerá con preferencia al hierro.

Si el hierro está recubierto con estaño y el recubrimiento se rompe en la superficie, entonces el hierro será corroído.

Si los tres metales están en contacto, con la lámina de estaño en el medio, el cinc y el hierro se corroerán simultáneamente.

Una barra de cinc se disuelve en una disolución de Sn^{2+} .

Media 17

Al estudiar el perfil energético de una reacción química se observa que la energía de activación del proceso directo es mayor que la del proceso inverso. En consecuencia, se cumple que:

La reacción directa es endotérmica.

La reacción directa es exotérmica.

Ante un aumento similar de la temperatura, la reacción inversa se acelera proporcionalmente más que la reacción directa.

Con estos datos no se puede saber si la reacción directa es endotérmica o exotérmica.

Media 18

¿Cuál de los siguientes iones metálicos es más paramagnético?

V^{3+}

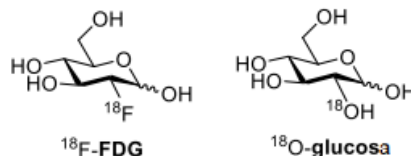
Cr^{3+}

Fe^{3+}

Co^{3+}

Media 19

La fluorodesoxiglucosa, nombre que se le da al isotópomo con ^{18}F de la glucosa, 2-desoxi-2-[^{18}F]fluorodeoxiglucosa (^{18}F -FDG), es un compuesto utilizado en el diagnóstico del cáncer en una técnica conocida por su acrónimo en inglés (PET). En esta técnica, el paciente es tratado con este radiotrazador que es absorbido preferentemente por células cancerosas. En estas células se producen emisiones radiactivas que permiten la localización del tumor con alta sensibilidad y resolución espacial. Las moléculas implicadas en el proceso de emisión radiactiva se muestran a continuación ¿Qué se emite en la transformación de ^{18}F -FDG en ^{18}O -Glucosa?



Partículas alfa

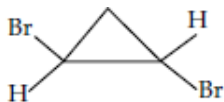
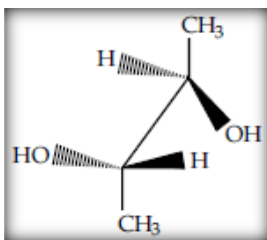
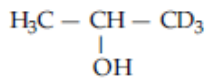
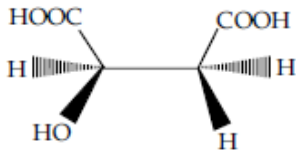
Partículas beta negativa

Rayos gamma

Positrones

Media 20

¿Cuál de las siguientes moléculas no presentará actividad óptica?



Media 21

En la industria cloro-álcali se lleva a cabo la electrolisis de la salmuera (disolución acuosa concentrada de sal común) para producir cloro gaseoso e hidróxido de sodio. En consecuencia, en dicho proceso se verifica que:

El gas cloro se desprende en el cátodo del reactor electroquímico.

Las cantidades molares de gas cloro e hidróxido sódico que se generan son iguales.

El hidróxido de sodio se forma preferentemente en el ánodo.

La disolución que rodea al cátodo adquiere progresivamente un pH creciente.

Media 22

¿Cuántos electrones gana un mol de iones dicromato cuando dichos iones se transforman en iones Cr^{3+} en un proceso redox en medio ácido acuoso?

Depende del reductor

3

$6 \times 6,022 \cdot 10^{23}$

$6,022 \cdot 10^{23}/3$

Media 23

¿Cuál de los siguientes compuestos iónicos tendrá previsiblemente el punto de fusión más alto?

NaF

CaO

CaCl₂

BaS

Media 24

Se conectan dos cubas electrolíticas en serie. Una contiene disolución acuosa de nitrato de plata y la otra disolución acuosa de sulfato de cobre (II). Si se hace pasar una corriente continua por el sistema, cuál de las siguientes proposiciones es incorrecta.

La cantidad molar de cobre depositada es menor que la de plata.

Los metales se depositan en los respectivos cátodos de cada cuba.

Las masas depositadas de cada metal dependerán de las respectivas concentraciones en las cubas.

La concentración de la cuba con plata disminuye más rápidamente que la del cobre.

Media 25

Para el ácido sulfúrico, ¿cuál te parece el pictograma de seguridad en el laboratorio más adecuado?



Media 26

A 200 mL de una disolución acuosa de $\text{pH} = 6,1$ le añadimos 50 mL de disolución acuosa de NaOH 0,01 M. Suponiendo que los volúmenes son perfectamente aditivos, para la disolución final se cumple que:

El pH es 11,2.

El pH es 8,2.

$$[\text{H}^+] + [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

No se puede calcular el pH resultante con solo estos datos

Media 27

Para determinar la cantidad de Fe^{2+} existente en una disolución se realiza una valoración redox con permanganato potásico. El Fe^{2+} es oxidado a Fe^{3+} , mientras el manganeso es reducido a Mn^{2+} . ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

5 × moles de Fe^{2+} valorados = moles de permanganato potásico empleados

moles de Fe^{2+} valorados = 3 × moles de permanganato potásico empleados

2 × moles de Fe^{2+} valorados = 3 × moles de permanganato potásico empleados

moles de Fe^{2+} valorados = 5 × moles de permanganato potásico empleados

Media 28

Se construye una pila uniendo con un puente salino dos vasos. Uno contiene una lámina de cobre sumergida en disolución de sulfato de cobre y el otro una lámina de cinc sumergida en disolución de sulfato de cinc. Sabiendo que el potencial de reducción del cinc es menor que el del cobre, selecciona la proposición correcta.

Cuando la pila funciona, el vaso con cobre actúa como ánodo.

Al escribir la ecuación de la pila, el símbolo del cinc se coloca en el extremo derecho.

El potencial de la pila sube si se incrementa la proporción $[\text{Cu}^{2+}]/[\text{Zn}^{2+}]$.

El potencial de la pila es máximo cuando $[\text{Cu}^{2+}] = [\text{Zn}^{2+}]$.

Larga 1

Determine el único isótopo posible "E" para el que se cumplen las siguientes condiciones:

- 1) El número másico de "E" es 2,5 veces su número atómico.
- 2) El número atómico de "E" es igual al número másico de otro isótopo "Y". Este isótopo "Y" tiene un número de neutrones que es aproximadamente 1,33 veces su propio número atómico y, además, coincide con el número de neutrones del selenio 82.



Larga 2

Una muestra de 5,585 kg de hierro (Fe) contiene:

10,0 mol de Fe

El doble de átomos que 600,6 g de C

10 veces más átomos que 52,00 g de Cr

$6,022 \cdot 10^{26}$ átomos

Larga 3

El cesio es un posible material para láminas de efecto fotoeléctrico por su relativamente baja energía de fotoemisión (la longitud de onda umbral es de 6600 Å) ¿Cuál será la energía cinética máxima de los fotoelectrones desprendidos cuando el cesio es irradiado con luz de 5000 Å?

$2,31 \cdot 10^{-16}$ J

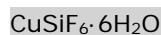
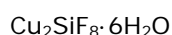
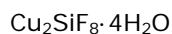
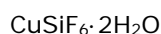
$9,61 \cdot 10^{-23}$ kJ

$2,31 \cdot 10^{-23}$ kcal

$2,31 \cdot 10^{-31}$ cal

Larga 4

La composición en masa de cierto hidrato es: Cu = 20,3%, Si = 8,9%, F = 36,3% y H₂O = 34,5%, ¿cuál es la fórmula empírica de dicho hidrato?



Larga 5

La composición de un aire atmosférico contaminado es la siguiente:

Gas	Porcentaje molar
Oxígeno	16 %
Nitrógeno	80 %
Dióxido de carbono	3 %
Dióxido de azufre	1 %

¿Cuál es el peso molecular promedio de dicho aire contaminado?

28,51

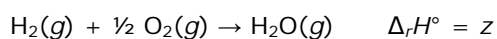
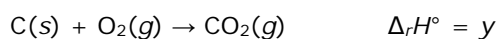
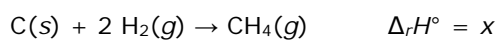
50,08

29,48

34,12

Larga 6

Partiendo de la siguiente información:



¿Cuál es la entalpía de la reacción $\text{CH}_4(g) + 2 \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + 2 \text{H}_2\text{O}(g)$?

$$x + y - z$$

$$z + y - 2x$$

$$2z + y - x$$

$$2z + y - 2x$$

Larga 7

Cuando se estudia la velocidad de la reacción de descomposición de cierto compuesto se observa que el período de semirreacción varía con la concentración inicial del compuesto. Por tanto, podemos afirmar que el orden de la cinética de descomposición es:

Orden cero

Primer orden

Segundo orden

La información es insuficiente para decidir

Larga 8

Sea la reacción: $2 \text{N}_2\text{O}_5(g) \rightarrow 2 \text{N}_2\text{O}_4(g) + \text{O}_2(g)$, de la cual se sabe que obedece la siguiente ecuación de velocidad:

$$\Delta[\text{N}_2\text{O}_5] / \Delta t = 6,21 \cdot 10^{-4} \times [\text{N}_2\text{O}_5]$$

Si la concentración inicial de N_2O_5 es 0,5 M, ¿cuánto tiempo tardará en disminuir hasta el 30% de la cantidad inicial?

7752 s

3876 s

1939 s

1127 s

Larga 9

A 817 °C, K_p de la reacción entre $\text{CO}_2(g)$ y un exceso de grafito caliente, $\text{C}(s)$, para dar $\text{CO}(g)$ es de 10 atm. ¿Cuál es la concentración molar en el equilibrio de $\text{CO}(g)$ a 817 °C si la presión total es de 5 atm?

0,577

0,202

0,041

0,015

Larga 10

¿Cuál es el porcentaje de ionización de cierto ácido débil monoprotico en disolución acuosa de concentración 0,010 M? ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$)

4,2%

1,3%

0,42%

Todas las demás respuestas son erróneas

Larga 11

El ácido monoprótico de fórmula $C_3H_6O_3$ se encuentra en la leche cortada y otros muchos productos de origen natural. Su sal sódica, $C_3H_5O_3Na$, se utiliza como aditivo alimentario. Cuando se prepara una disolución que contiene 1,00 g de sal sódica en 100 mL del ácido 0,0500 M, resulta un pH de 4,11 ¿Cuál será la K_a del ácido?

$1,5 \cdot 10^{-7}$

$7,7 \cdot 10^{-5}$

$1,4 \cdot 10^{-4}$

$6,0 \cdot 10^{-6}$

Larga 12

¿Cuál es el pH mínimo requerido para evitar la precipitación de ZnS en una disolución 0,01 M de $ZnCl_2$ saturada de H_2S con 0,10 M? La constante de solubilidad de ZnS es $K_s = 10^{-21}$ y el producto de las constantes de acidez del H_2S es $K_{a1} \cdot K_{a2} = 10^{-20}$.

0

1

2

Todas las otras respuestas son erróneas

Larga 13

Las constantes de solubilidad (producto de solubilidad) de una serie de sales poco solubles aparecen reflejadas en la siguiente tabla:

Nº de la sal	Tipo de fórmula química	Constante de solubilidad
1	AB	$4,0 \cdot 10^{-20}$
2	A_2B	$3,2 \cdot 10^{-11}$
3	AB_3	$2,7 \cdot 10^{-31}$

En consecuencia, la solubilidad molar de las tres sales aumenta según ¿qué orden?

1, 3, 2

2, 1, 3

1, 2, 3

3, 1, 2

Larga 14

Una sustancia muy conocida de uso farmacológico está compuesta de carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno. Si el contenido en oxígeno constituye un 21,2% en masa, ¿cuál de las siguientes cantidades, en g/mol, sería aceptable como masa molar del fármaco?

92

151

199

Todas las otras respuestas son erróneas

Larga 15

La densidad de cierto gas puro a $-3^\circ C$ y 646 mmHg es de 1,155 g/L. Suponiendo comportamiento ideal, ¿cuál será su masa molar en g/mol?

26,1

44,0

60,2

30,1

Larga 16

Cuando se quema un hidrocarburo gaseoso desconocido en exceso de aire seco, la proporción volumétrica entre el vapor de agua y el dióxido de carbono generados es 2/3 ¿Cuál de los siguientes podría ser el hidrocarburo quemado?

Etano

Propino

Tolueno

Ciclobutano