

Solucionario de Química

Te compartimos el solucionario del simulacro del área de Química

1. La respuesta es la "d"

Analizaremos cada afirmación:

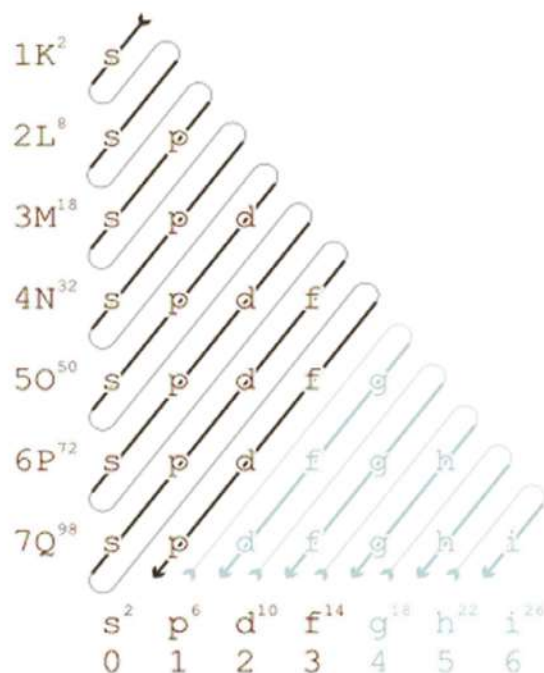
- I. El agua nunca se encuentra pura en la naturaleza, debido a la facultad que tiene para disolver o dispersar diferentes sustancias. Correcta, el agua se encuentra en la naturaleza formando los océanos, mares, ríos, etc.
- II. El agua de lluvia recolectada en la azotea de una vivienda, en un recipiente esterilizado, es agua pura. Incorrecta, el agua de lluvia es una mezcla, cuyo pH es ácido, debido a la presencia de ácido nítrico, ácido sulfúrico y ácido sulfuroso, que se forman al reaccionar, el agua (presente en la humedad del aire) con óxido de nitrógeno, dióxido de azufre y trióxido de azufre, los cuales son emitidos por las fábricas, vehículos, etc.
- III. La contaminación de las aguas con materia orgánica biodegradable disminuye la concentración de oxígeno disuelto. Correcta, la disminución de oxígeno ocurre al momento del proceso de degradación de la materia biodegradable.

2. La respuesta es la "c".

La regla de Aufbau señala que los orbitales se llenan de tal forma que ningún orbital puede tener dos orientaciones del giro del electrón sin antes de que los restantes números cuánticos magnéticos de la misma subcapa tengan al menos uno. Se comienza con el orbital de menor energía.

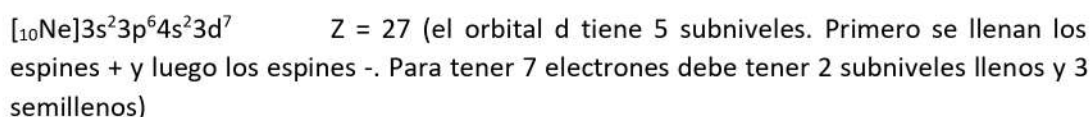
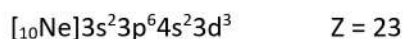
Primero debe llenarse el orbital 1s (hasta un máximo de dos electrones), esto de acuerdo con el [número cuántico](#) l. Seguido se llena el orbital 2s (también con dos electrones como máximo).

Y así, los orbitales se van llenando según la regla del siguiente gráfico:



La regla de Hund dice que al llenar orbitales de igual energía (los tres orbitales p, los cinco d, o los siete f) los electrones se distribuyen, siempre que sea posible, con sus espines paralelos.

Ellos podrían ser:



3. La respuesta es la "e".

	Fórmula	Número de átomos
a.	Fe_2O_3	5
b.	H_2SO_4	7
c.	N_2O_4	6
d.	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	5
e.	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	9

4. La respuesta es la "e"

Estructura de Lewis del SO_2



Híbrido de resonancia:

- Geometría Molecular: Angular
- Molécula Apolar

I. V

II. V, cada estructura resonante presenta Geometría Molecular Angular.

III. V, cada estructura resonante contribuye al híbrido de resonancia.

5. La respuesta es la "e"



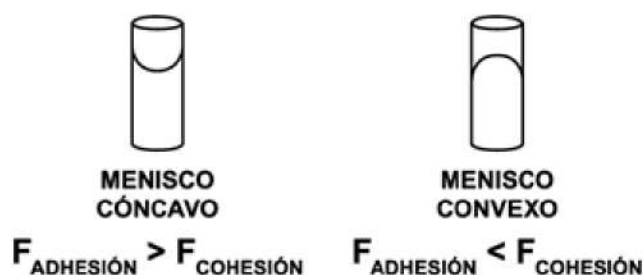
$$x \text{ g Na}_2\text{S} = 3 \text{ mol Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot \frac{100}{65} \cdot \frac{2 \text{ mol Na}_2\text{S}}{1 \text{ mol Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \cdot \frac{78 \text{ g Na}_2\text{S}}{1 \text{ mol Na}_2\text{S}}$$

$$= 720 \text{ g Na}_2\text{S}$$

6. La respuesta es la "b"

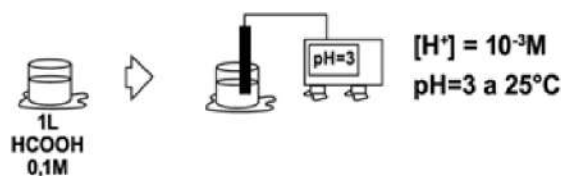
La tensión superficial (γ) es la tendencia de las moléculas en la superficie de un líquido a ser atraídas hacia su seno y cuyo resultado es que la superficie se haga lisa. Normalmente, un incremento en las fuerzas intermoleculares en el líquido permite que la tensión superficial se incremente.

La acción capilar, el ascenso de los líquidos por tubos finos, ocurren cuando existen atracciones favorables entre las moléculas del líquido y la superficie interna del tubo. Una indicación de las fuerzas relativas de adhesión y cohesión es la formación de un menisco, la superficie curva del líquido que se forma en un tubo angosto.

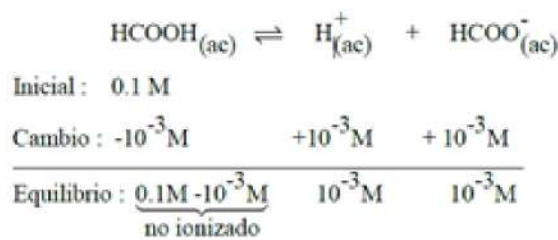


- I. El líquido A presenta mayores fuerzas intermoleculares (Fuerza de Cohesión) que el líquido C, presentando sus moléculas mayor polaridad molecular. (V)
- II. De los tres líquidos, el líquido B presenta mayores fuerzas intermoleculares (Fuerzas de Cohesión), presentando mayor tensión superficial. (V)
- III. Si los líquidos A y C correspondieran a una misma sustancia, deberían tener la misma forma que su menisco. (F)

7. La respuesta es la "b"

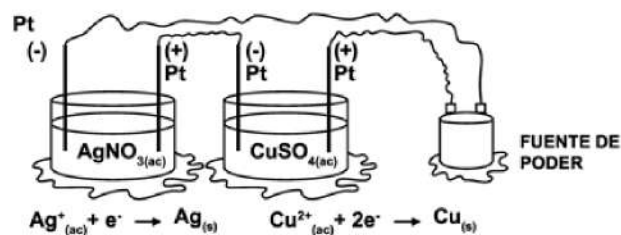


Según la teoría de Arrhenius:



$$0.099 \frac{\text{mol HCOOH}}{\text{L}} \times 1 \text{ L} \cdot \frac{46 \text{ g HCOOH}}{1 \text{ mol HCOOH}} = 4.554 \text{ g HCOOH}$$

8. La respuesta es la "c"



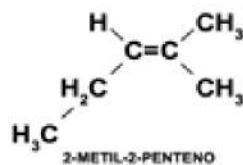
Al paso de 2F se depositan 22 mol Ag y 1 mol Cu

$$\begin{array}{rcl} 2(108 \text{ g Ag}) & \text{-----} & 63.5 \text{ g Cu} \\ x & \text{-----} & 6.00 \text{ g Cu} \\ x & = & 20,409 \text{ g Cu} \end{array}$$

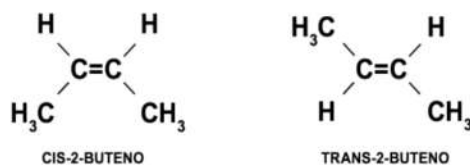
9. La respuesta es "a"



I. El n-hexano se presenta 5 isómeros de cadena (V)



II. El 2-metil-2-penteno no presenta Isómeros Geométricos (F)



III. (F)

10. La respuesta es "b".

El termino biotecnología se remonta a 1919, cuando fue acuñado por primera vez por el ingeniero húngaro Karl Erkey. En ese momento, la biotecnología abarcaba el uso de organismos vivos para la producción de nuevos productos a partir de materias primas de origen biológico. De ahí el nombre que consiste en una

combinación de las palabras griegas: Bios: vida, Techno: tecnología y Logos: estudio. La definición de biotecnología de la Organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE) de 2003 es la “Aplicación de Principios Científicos y de ingeniería al procesamiento de materiales por parte de agentes biológicos para proporcionar bienes y servicios; la nueva biotecnología implica el uso de procesos celulares y moleculares para resolver problemas o fabricar productos”

La biotecnología es un campo multidisciplinario e interdisciplinario, más que una disciplina única, que ha dado lugar a una gama de productos y procesos en la ciencia de la vida. La tecnología se ha aplicado al desarrollo de nuevos medicamentos, plantas y animales mejorados, así como a la fabricación más eficiente de productos cotidianos.

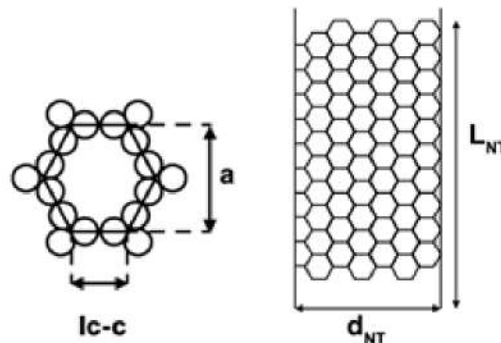
I. V, Desde la antigüedad con la elaboración del vino y el pan por ejemplo.

II. F, La Biorremediación utiliza microorganismos, plantas, hongos o enzimas para disminuir la contaminación.

III. V.

11. La respuesta es la “a”.

La estructura atómica de los nanotubos de carbono ha sido analizada desde el descubrimiento de los nanotubos de carbono de paredes múltiples en 1991 por lijima. A continuación, se muestra un esquema de las escalas de longitud en la estructura reticular atómica de un nanotubo de carbono.



l_{C-C} : Longitud de C-C (14.41-1.42 Å)

a : Tamaño de anillo de carbono (2,46 Å)

d_{NT} : Diámetro de un nanotubo de carbono (13.6 Å)

L_{NT} : Longitud de un nanotubo de Carbono (52.5 Å)

Los nanotubos de carbono (CNT) tienen características, propiedades estructurales únicas. Además de ser muy pequeños, tiene una gran perfección estructural y excepcionales propiedades electrónicas, mecánicas, ópticas, térmicas y de transporte. Los CNT presentan aplicaciones que incluyen sensores, electrodos, materiales de emisión de campo, soporte de catalizador, dispositivos electrónicos, refuerzos en compuestos de alto rendimiento, dispositivos nanoelectrónicos y supercondensadores.

I. F

II. V

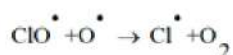
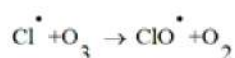
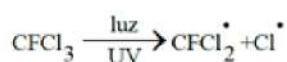
III. V

12. La respuesta es la “e”.

La capa de ozono se encuentra en la estratósfera, la cual está situada a una altura de 10 a 50 Km. El ozono se forma en la estratósfera por la acción de los rayos solares sobre el oxígeno. El mecanismo de formación del ozono estratosférico fue esclarecido en 1930 por el geofísico británico Sydney Chapman.

Cuando los rayos ultravioletas se encuentran con el ozono en la atmósfera son absorbidos por él. El ozono (O₃) como secuencia de este proceso, se descompone dando lugar tanto a moléculas de oxígeno (O₂) como átomos de oxígeno (O).

Los clorofluorcarbonados (CFC) destruyen el ozono de la estratósfera. Según el siguiente mecanismo:



Los catalizadores del proceso de destrucción químicamente son radicales libres, es decir, átomos, moléculas, o grupos de átomos con electrones sin aparear. Principalmente actúan como tales, átomos de Cloro y de Bromo, Radicales Hidroxilo (OH[•]) y Óxido Nítrico (NO[•]).

Entre algunos productos que contribuyen a la destrucción de la capa de ozono se encuentran los óxidos de nitrógeno, los halones y el Bromuro de Metilo.

I. V

II. V

III. V

13. La respuesta es la "d".

El átomo es la mínima porción de un elemento químico que interviene en las reacciones químicas y posee propiedades características de dicho elemento.

Presenta 2 partes: núcleo y zona extranuclear. En el núcleo hay principalmente protones y neutrones denominados nucleones fundamentales; y en la zona o corteza extranuclear solo hay electrones distribuidos en uno o más niveles de energía.

Los átomos son unidades eléctricamente neutras porque el número de protones (partículas positivas) es igual al número de electrones (partículas negativas).

Analizando cada proposición tenemos:

a. Falsa

b. Falsa

c. Falsa

d. Verdadera: El número de protones es igual al número de electrones.

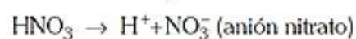
14. La respuesta es la "a".

Nos piden formular las oxisales en el orden en el que aparecen en el texto. Para ello se requiere los estados de oxidación (E.O.) de los elementos, además, el anión de la sal proviene de un oxácido (H_xEO_y) al liberar protones (H^+).

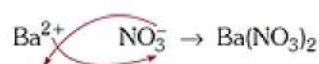
Nitrato de bario

Elemento	Ba	N
Grupo	IIA	VA
E.O.	+2	+3; (+5)

$$H_1NO_x \quad x = \frac{1+5}{2} = 3$$



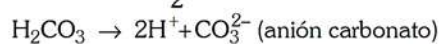
La oxisal será



Carbonato de estroncio

Elemento	Sr	C
Grupo	IIA	IVA
E.O.	+2	+2; (+4)

$$H_2CO_x \quad x = \frac{2+4}{2} = 3$$



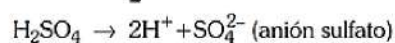
La oxisal será



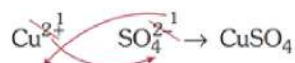
Sulfato cúprico

Elemento	Cu	S
Grupo	IB	VIA
E.O.	+1; (+2)	+2; +4; (+6)

$$H_2SO_x \quad x = \frac{2+6}{2} = 4$$



La oxisal será

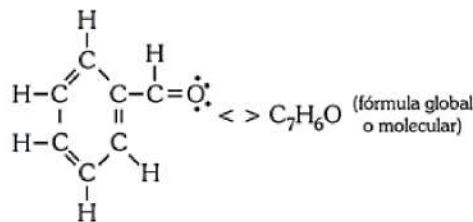


Respuesta: $Ba(NO_3)_2$, $SrCO_3$, $CuSO_4$.

15. La respuesta es “d”.

El benzaldehído es un compuesto orgánico que a temperatura ambiente es un líquido incoloro. Se encuentra en la corteza de los tallos, hojas y semillas de plantas, tales como melocotón, almendra, cereza, etc.

Se usa como base para medicinas, colorantes, perfumes y en la industria de las resinas. Teóricamente, se obtiene al sustituir un átomo de hidrógeno del benceno por el grupo formil (–CHO), siendo su estructura



El formol es una solución acuosa de metanal, $\text{HCHO}_{(ac)}$, al 40 % de concentración. Se usa como preservante de tejidos, como agente antiséptico, etc.

Analizando cada proposición tenemos lo siguiente:

a) No se puede afirmar.

El formol contiene metanal que es un aldehído alifático.

b) No se puede afirmar.

El benzaldehído y el metanal pertenecen a la misma función orgánica oxigenada.

c) No se puede afirmar.

La fórmula global del benzaldehído es $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$.

d) Se puede afirmar.

El metanal y el benzaldehído pertenecen a la misma función orgánica: aldehído, porque contienen al grupo formil (–CHO).

Respuesta: ambos pertenecen al grupo funcional aldehído.

16. La respuesta es la “c”.

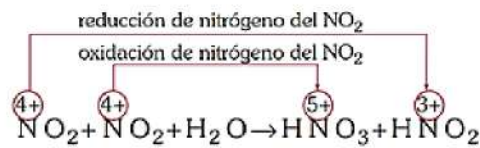
La pregunta consiste en analizar las especies químicas que intervienen en la reacción química redox, para ello es necesario determinar el número de oxidación o estado de oxidación (E.O.) de cada átomo (elemento químico). Consideramos las reglas:

$$\begin{cases} \text{EO}(\text{O}) = 2- \\ \text{EO}(\text{H}) = 1+ \\ \sum \text{EO} = 0 \end{cases}$$

Resulta

$4+2-$ NO_2	$1+ \quad 2-$ H_2O	$1+5+2-$ HNO_3	$1+3+2-$ HNO_2
-------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------

Luego, analizando en la ecuación química solo a los átomos que cambian en E.O. de reactante a producto, resulta ser el nitrógeno de NO_2 . Así:



Analizamos cada alternativa.

a) Incorrecta

Porque el HNO_2 se forma al reducirse el nitrógeno del NO_2 .

b) Incorrecta

Porque los productos se forman por reducción y oxidación del NO_2 .

c) Correcta

Porque el nitrógeno del NO_2 se oxida para producir HNO_3 .

d) Incorrecta

Porque el nitrógeno del NO_2 se reduce para producir HNO_2 .

Respuesta: el nitrógeno del NO_2 se oxida para producir HNO_3 .

17. La respuesta es "a".

Considerando los dos pasos o etapas (1 y 2), para determinar la reacción neta nos piden identificar la especie intermedia. En las reacciones químicas no elementales existe una especie que en la reacción neta no aparece. A esta especie se le llama especie intermedia, que en una etapa (paso) de la reacción se forma y en otra se consume. Entonces, analizando

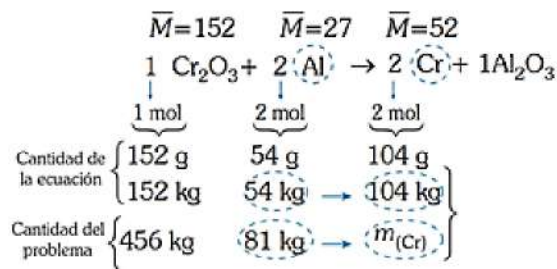


Se determina que $\text{Cl}-\ddot{\text{O}}\cdot$ es la especie intermedia que se forma en el paso 1 (etapa 1) y se consume en el paso 2 (etapa 2). Respuesta: $\text{Cl}-\ddot{\text{O}}\cdot$.

18. La respuesta es la "d".

Nos piden la masa de cromo (Cr) expresado en kilogramos. El problema trata de la relación masa-masa entre las sustancias, entonces usaremos la masa molar (\bar{M}) y los coeficientes. Nos dan el dato de masa para dos reactivos (Cr_2O_3 y Al); determinamos al reactivo limitante (R.L.) y reactivo en exceso (R.E.). Para utilizar la masa del reactivo limitante en determinar la masa del cromo

Primero, balanceamos y relacionamos masas.



Luego

Hallamos la razón (R) = $\frac{\text{cantidad del problema}}{\text{cantidad de la ecuación}}$

$$R(\text{Cr}_2\text{O}_3) = \frac{456}{152} = 3 \text{ } \{3\} \text{ mayor: R.E.} = \text{Cr}_2\text{O}_3$$

$$R(\text{Al}) = \frac{81}{54} = 1,5 \text{ } \{1,5\} \text{ menor: R.L.} = \text{Al}$$

entonces usamos
para determinar
la masa de cromo

Finalmente despejamos $m(\text{Cr})$

$$m_{\text{(Cr)}} = \frac{81 \times 104}{54} = 156 \text{ kg}$$

19. La respuesta es la "b".

Nos piden la cantidad de moles (n) y la cantidad de moléculas que corresponden al agua (H₂O) distribuido en una persona de 70 kg.

Analizamos la masa (m) del H₂O.

$m_{\text{H}_2\text{O}}$ es el 70 % de la masa total

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{70}{100}(70 \text{ kg}) = 49 \text{ kg} < > 49 \times 1000 \text{ g}$$

Determinamos la masa molar (\overline{M}) del H₂O.

$$\overline{M} = 2(1) + 1(16) = 18 \text{ g/mol}$$

Luego

$$n = \frac{m \rightarrow \text{g}}{\overline{M} \rightarrow \text{g/mol}}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{49 \times 1000 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 2,72 \times 10^3 \text{ moles}$$

Para determinar la cantidad de moléculas usamos la equivalencia.

$$1 \text{ mol} = 6,022 \times 10^{23}$$

N.º de moléculas =

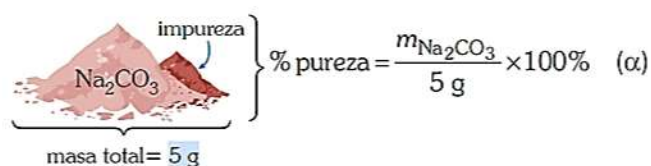
$$= 2,72 \times 10^3 \text{ mol} \left[\frac{6,022 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} \right] = 1,64 \times 10^{27} \text{ moléculas}$$

Respuesta: $2,72 \times 10^3$ y $1,64 \times 10^{27}$

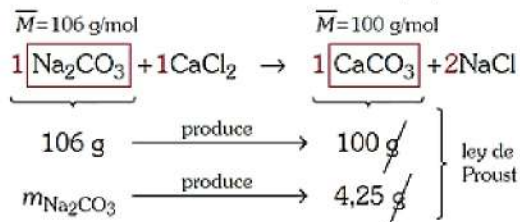
20. La respuesta es la "d".

Nos piden el porcentaje de pureza de la muestra de Na_2CO_3 .

Esquematizamos el reactivo sólido.



Analizamos la relación de masas puras entre Na_2CO_3 y CaCO_3 en la ecuación química balanceada, donde es necesario utilizar la masa molar (\bar{M}).



Despejamos.

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = \frac{4,25(106 \text{ g})}{100} = 4,505 \text{ g}$$

Reemplazamos en α .

$$\therefore \% \text{ pureza} = \frac{4,505 \text{ g}}{5 \text{ g}} \times 100\% = 90,1\%$$

Respuesta: 90,1