

**3ª OLIMPIADA ESTATAL DE QUÍMICA
NIVEL SECUNDARIA**

INSTRUCCIONES. Anota todas tus respuestas en las hojas anexas. Recuerda colocar correctamente los datos relacionados con tu nombre, escuela y teléfono.

PRIMERA PARTE. Selecciona la respuesta correcta para cada una de las siguientes preguntas.

- 1.- El butano, C_4H_{10} , es el alcano que se emplea como gas en la cocina. ¿Qué enunciado es correcto para este compuesto?
a) Su masa molecular es de 48 g/mol b) Su molécula contiene un halógeno
c) Es un compuesto covalente d) Su molécula contiene un metal alcalino
- 2.- Los reactores nucleares emplean como combustible elementos de la familia de los actínidos, de los siguientes elementos, ¿cuál podría emplearse como combustible nuclear?
a) Cr b) Pb c) Ca d) U
- 3.- El óxido de titanio, TiO_2 , se emplea en la fabricación de diferentes cosméticos. ¿Cuál es la masa molecular de este compuesto?
a) 32 g/mol b) 47.88 g/mol c) 63.88 g/mol d) 79.88 g/mol
- 4.- El elemento más abundante en las estrellas pertenece al grupo 1 de la tabla periódica, a temperatura ambiente es un gas, nos referimos al:
a) H b) K c) Na d) Cs
- 5.- El níquel tiene varios isótopos, uno de ellos tiene masa atómica de 64, ¿cuántos neutrones están presentes en este isótopo del níquel?
a) 28 b) 36 c) 64 d) 92
- 6.- De los siguientes elementos, ¿cuál posee siete electrones en su capa de valencia?
a) N b) F c) S d) Ar
- 7.- Este elemento es muy buen conductor de la corriente eléctrica.
a) Si b) Cu c) P d) I
- 8.- ¿Qué elementos formarán un compuesto covalente cuando se combinen entre sí?
a) Na y Cl b) K y O c) C y O d) Ca y Br
- 9.- Ayesha preparó una solución de agua azucarada disolviendo 40 gramos de azúcar, de fórmula $C_{12}H_{22}O_{11}$, en un litro de agua. ¿Cuántos moles de azúcar hay en esta solución?
a) 0.277 mol b) 0.240 mol c) 0.1169 mol d) 0.058 mol
- 10.- Es uno de los líquidos empleados para construir termómetros.
a) Acetona b) Mercurio c) Gasolina d) Aceite
- 11.- Elige la fórmula del carbonato de sodio.
a) Na_2CO_2 b) $NaCO_3$ c) Na_2CO_3 d) Na_3CO_3

12.- El plátano es una fruta rica en potasio, contiene 400 mg de K por cada 100 gramos de plátano. Si la masa promedio de un plátano es de 400 gramos, ¿cuántos plátanos debería comer Lalolín para ingerir 6 gramos de potasio?

- a) Menos de 1 b) Entre 1 y 2 c) Entre 2 y 3 d) Más de 3

13.- ¿En qué compuesto están presentes 9 átomos de oxígeno?

- a) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ b) $\text{Co}(\text{NO}_2)_3$ c) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ d) $\text{Ni}(\text{ClO}_3)_2$

14.- En el compuesto HXO_3 , X es un elemento desconocido, si se sabe que la masa molecular de HXO_3 es de 175.9 g/mol, ¿qué elemento es X?

- a) N b) Cl c) Br d) I

15.- El material que se muestra a la derecha es un:

- a) Vaso de precipitados b) Matraz c) Tubo de ensayo d) Embudo



16.- Durante la Segunda Guerra Mundial se empleó permanganato de potasio, KMnO_4 , para camuflar a los caballos blancos, ya que al contacto con esta sustancia, el pelo del caballo se tiñe de color marrón. ¿Cuál es el número de oxidación del manganeso en este compuesto?

- a) + 4 b) + 6 c) + 7 d) - 8

17.- Elige al compuesto que esté formado por un metal alcalinotérreo y un elemento de la familia de los halógenos.

- a) KCl b) ZnBr_2 c) BaI_2 d) MgO

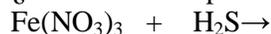
18.- La densidad de la plata es de 10.49 g/mL. ¿Qué volumen ocuparán 500 g de plata?

- a) 0.0209 mL b) 47.66 mL c) 500 mL d) 5 245 mL

19.- ¿Qué clase de sustancia es un perfume?

- a) Compuesto b) Mezcla heterogénea c) Mezcla homogénea d) Elemento

20.- ¿Cuáles son los productos que se obtienen en la siguiente reacción?



- a) $\text{FeS} + \text{HNO}_3$ b) $\text{Fe}_3\text{S}_2 + \text{H}_2\text{NO}_3$ c) $\text{FeS} + \text{H}_2(\text{NO}_3)_3$ d) $\text{Fe}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{S}$

21.- Con los símbolos de los elementos se pueden armar diferentes palabras, por ejemplo, si usas el símbolo del protactinio y del nitrógeno armas la palabra Pa N. De las siguientes palabras, elige la que contenga sólo símbolos de elementos metálicos.

- a) Mo Co Te b) Ti Na Co c) Fe O S d) Ne Ni Ta

22.- Elige la opción que contenga las fórmulas de los compuestos sulfato de aluminio, nitrato de cobre (II), hidróxido de calcio y ácido clorhídrico.

- a) AlSO_4 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, HCl b) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, Cu_2NO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, HCl
c) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, CaOH, HCl d) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, HCl

23.- Se conoce que 15 gramos del compuesto X_2SO_4 representan 0.0672 moles, ¿qué elemento es X?

- a) Ag b) Cu c) K d) Rb

24.- Las siguientes mezclas son homogéneas excepto:

- a) Pepsi (o "Pecsi") b) Sopa de verduras c) Acero d) Gasolina

A continuación se te proporciona una tabla con los puntos de fusión y ebullición de varios metales, con los datos indicados contesta las preguntas 25 a 27.

Metal	Aluminio	Mercurio	Hierro	Plomo
Punto de fusión °C	660	-39	1 539	328
Punto de ebullición °C	2 060	357	2 750	1750

25.- A 100 °C, ¿cuántos de estos metales serán líquidos?

- a) Ninguno b) 1 c) 2 d) 3

26.- A la temperatura de 2 000 °C, ¿qué metales son gases?

- a) Sólo el mercurio b) Mercurio y aluminio c) Mercurio y plomo d) Plomo y aluminio

27.- Si se desea hacer un cable de un metal que resista la mayor temperatura como sólido antes de convertirse en líquido, ¿cuál sería el adecuado si solo se pudiera elegir de esta tabla?

- a) Hierro b) Mercurio c) Plomo d) Aluminio

28.- Científico que propone la Ley de conservación de la materia:

- a) Dalton b) Mendeleiev c) Lewis d) Lavoisier

29.- Selecciona al ión que tenga 12 protones y 10 electrones:

- a) Mg^{2+} b) Ne^{2+} c) Al^{3+} d) Na^+

30.- ¿Qué hecho es cierto para los compuestos NaCl, BaI₂, FeF₃ y ZnBr₂.

- a) Todos tienen la misma masa molecular b) El número de oxidación de los metales es +2
c) Todos contienen un halógeno d) Los metales presentes son del grupo 1.

31.- De los siguientes elementos, ¿cuál tendrá propiedades químicas similares al nitrógeno?

- a) Si b) P c) Se d) O

32.- Las siguientes fórmulas representan compuestos químicos excepto una que es errónea, indica cual es:

- a) Cd(NO₃)₂ b) Ag₂O c) NF₅ d) CF₄

33.- Considera la reacción no balanceada $KMnO_4 + HCl \rightarrow KCl + MnCl_2 + H_2O + Cl_2$

Si al balancear la reacción el coeficiente que le corresponde al KMnO₄ es 2, ¿cuál es el coeficiente que le corresponde al Cl₂?

- a) 8 b) 16 c) 4 d) 5

34.- ¿En qué producto químico casero podemos encontrar al compuesto NaOH?

- a) Blanqueador b) Shampoo c) Jabón d) Limpia estufas

35.- Este gas se forma por la combustión incompleta de la materia orgánica, es un veneno que puede provocar la muerte si no se ventila el lugar donde se produce, 7 gramos de esta sustancia equivalen a 0.25 moles, el gas es:

- a) NO b) SO₂ c) CO d) CO₂

36.- De la familia de los gases nobles es el de menor valor de masa atómica.

- a) He b) Ne c) Ar d) Kr

37.- En un lápiz, la parte con la que se escribe está hecha del elemento...

- a) C b) Si c) Pb d) Se

38.- ¿Cuál es la fórmula del compuesto que se genera al combinarse calcio y fósforo?

- a) CaP b) Ca₃P c) Ca₃P₃ d) Ca₃P₂

39.- De los siguientes átomos, ¿cuál tiene más neutrones?

- a) ${}_{09}^{18}\text{F}$ b) ${}_{08}^{18}\text{O}$ c) ${}_{06}^{14}\text{C}$ d) ${}_{07}^{15}\text{N}$ e) ${}_{05}^{11}\text{B}$

40.- Algunas pastas de dientes contienen fluoruro de sodio, NaF, como fuente de fluoruro para hacer más resistentes a los dientes. Sin embargo, este compuesto es tóxico si se consume en gran cantidad, la dosis letal es de 1.2 g de NaF para un niño de 20 kilogramos. Si cada tubo de la marca "Muelín" contiene 154 g de pasta de dientes con un 0.22 % (en peso) de fluoruro de sodio, ¿cuántos tubos de pasta debe ingerir el niño de 20 kg para llegar a la dosis letal?

- a) Menos de 2 b) Entre 2 y 3 c) Entre 3 y 4 d) Más de 4

41.- De los siguientes elementos, ¿cuál es un metal?

- a) Cl b) O c) S d) Cr

42.- A este conjunto pertenecen los elementos Ti, Pd, Pt y Cu:

- a) Metales de transición b) Metales alcalinos c) Gases nobles d) Halógenos

43.- Las siguientes sustancias conducen la corriente eléctrica al disolverse en agua excepto ...

- a) NaCl b) CH₃-CH₂-OH c) KI d) LiNO₃

44.- ¿En qué pareja no coincide el símbolo del elemento con su nombre?

- a) P (potasio) b) V (vanadio) c) Cd (cadmio) d) Ba (bario)

45.- De los siguientes compuestos, ¿cuál tiene propiedades ácidas?

- a) NaOH b) HNO₃ c) CH₃-OH d) KBr

46.- Para la reacción $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ ¿qué cosa es cierta?

- a) Es de sustitución doble b) En ella el zinc se reduce c) Uno de los productos es gas
d) En ella el cloro se oxida

47.- De las siguientes, ¿cuál es una propiedad química del cloro?

- a) Tiene color verde-amarillo b) Decolora la ropa c) Es poco soluble en agua
d) Hierve a - 34 °C

48.- En la tabla periódica moderna los elementos se ordenan de acuerdo a su:

- a) Masa atómica b) Valencia c) Número atómico d) Densidad

PROBLEMA 2. El actor favorito del Dr. Sheldon Cooper.

En la famosa serie de T.V. “La teoría del Big Bang”, uno de los protagonistas, Sheldon, es admirador de un famoso actor que ha participado en varias películas y series de televisión. Sin embargo, como bien lo sabes, a veces Sheldon es un poco insistente con las personas que le interesan, por ello, le han prohibido acercarse a menos de 300 metros de su actor favorito. Para descubrir quién es este actor, te daremos algunas pistas, todas ellas relacionadas con elementos químicos. Una vez que sepas la identidad de cada elemento, colócalo en el orden indicado y sabrás el nombre del actor a quien admira, exageradamente, Sheldon.



a) Cuando el metal de transición que está en la casilla número 7, se combina con el elemento no metálico de la casilla 3, se forma un compuesto de masa molar 74.69 g/mol. La carga con la que trabaja el metal es de +2.



b) En la casilla número 1 se encuentra un metal muy empleado en la elaboración de ollas, sartenes y latas de refresco.

c) En la casilla 5 se encuentra el gas noble que cierra el tercer periodo de la tabla periódica. El elemento de la casilla 9 es el primer elemento de transición del quinto periodo.

d) En la casilla 2 hay un metal alcalinotérreo, si este elemento se combina con el azufre se forma un compuesto de masa molar 41.01 g/mol.

e) El elemento que es el gas más abundante en la atmósfera se encuentra en la casilla 4.

f) Si sumas el número atómico del elemento de la casilla 1 con el que se encuentra en la casilla 8, obtienes 55. El metal de la casilla 8 también es de transición.

g) Se sabe que 6 gramos del elemento de la casilla 6 corresponden a 0.0533 moles.

h) En la casilla 3 se encuentra el elemento que, en su forma gaseosa, es indispensable para la vida.

Coloca los símbolos de los elementos en las casillas que les corresponden.

Casilla	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Elemento									

Para saber el nombre del actor favorito de Sheldon, quita la primera letra de los elementos colocados en las casillas 1, 2 y 6. Coloca tus respuestas en la hoja anexa.

Nombre del actor: _____



**PROBLEMA 3. Manual de supervivencia escolar de Ned.
Resultados no garantizados.**

Ned y sus amigos tienen un serio problema, al realizar una práctica de laboratorio la comadreja derramó una solución ácida que está a punto de arrasar la escuela. Moze, su amiga sugiere huir, Cookie está de acuerdo con ella, pero Ned los convence para que se queden a solucionar la situación.

El ácido que se derramó puede ser HNO_3 , HClO_4 o HCl . Se sabe que cada 5 mL de solución contienen 0.5 gramos del ácido.

Ned decide emplear una solución de sosa, NaOH , para neutralizar el ácido.

- Escribe las ecuaciones balanceadas de las reacciones de la sosa con cada uno de los ácidos.
- Para saber qué ácido fue el que se derramó, Moze colocó 5 mL de la solución en un matraz y le agregaron sosa hasta que se neutralizó por completo. Moze anotó que se utilizaron 0.5479 gramos de NaOH para la neutralización.

¿Cuántos moles de NaOH representan los 0.5479 gramos utilizados?
- Como puedes darte cuenta a partir de las reacciones que propusiste en el inciso a), los moles utilizados de la sosa son iguales a los moles del ácido presente en los 5 mL de solución. Tomando esto en cuenta, ¿cuál es el peso molecular del ácido que se derramó?
- ¿Qué ácido fue el que se derramó?
- Si en total se derramaron 600 mL de ácido, ¿cuántos gramos de NaOH será necesario utilizar para neutralizar la totalidad del ácido?



RESPUESTAS:

PRIMERA PARTE

1..... C 2..... D 3....D 4.....A 5.....B 6.....B 7.....B 8.....C 9.....C 10....B
 11....C 12....D 13...C 14....D 15....A 16....C 17...C 18...B 19...C 20....D
 21...B 22....D 23...B 24....B 25...B 26...C 27...A 28...D 29...A 30...C
 31...B 32....C 33...D 34....D 35...C 36...A 37...A 38...D 39...B 40...C
 41...D 42....A 43...B 44...A 45...B 46...C 47...B 48...C 49....C 50....B

Parte II.

1. Elementos que Pedro Picapiedra conocía.

1 Carbono C	2 Mercurio Hg	3 Hierro Fe
4 Estaño Sn	5 Plomo Pb	6 Azufre S
7 Plata Ag	8 Cobre Cu	9 Oro Au

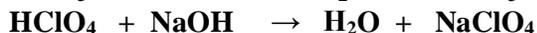
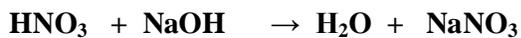
2. El actor favorito de Sheldon.

Casilla	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Elemento	Al	Be	O	N	Ar	Cd	Ni	Mo	Y

Nombre del actor: Leonard Nimoy

3. Manual de supervivencia escolar de Ned. Resultados no garantizados.

a. Reacciones:



b. Moles de sosa: 0.01369 moles.

c. Peso molecular del ácido derramado: 36.52 g/mol

d. El ácido derramado es HCl

e. Se requieren 65.74 g de NaOH