

1ª 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.- ¿Cuál es el peso molecular, en g/mol, del compuesto $\text{Al}(\text{OH})_3$?
a) 27 b) 17 c) 44 d) 78
- 2.- El compuesto LiXO_3 , tiene un peso molecular de 182 g/mol. Con esta información, indica quién es el elemento "X".
a) Cl b) I c) N d) Br
- 3.- ¿Cuál es el nombre correcto del compuesto, Na_2SO_4 ?
a) Sulfuro de sodio b) Sulfito de sodio c) Sulfato de sodio d) Fosfato de sodio
- 4.- De los siguientes compuestos, ¿cuál es un ácido?
a) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ b) KCl c) Na_2O d) H_2SO_4
- 5.- ¿Cuál es la fórmula correcta del anión nitrato?
a) NO_2 b) NO_3^{-1} c) NO_3 d) HNO_3
- 6.- Son las dos clases de partículas presentes en el núcleo del átomo.
a) Protones y neutrones b) Protones y electrones c) Neutrones y electrones d) Sólo electrones.
- 7.- Para un átomo neutro es cierto que...
a) Tiene carga positiva b) tiene igual número de protones y neutrones.
c) Tiene carga negativa d) Tiene igual número de protones y electrones
- 8.- Los símbolos de los elementos se escriben generalmente empleando las primeras letras de su nombre, evitando repetir símbolos de elementos ya existentes. ¿Cuál sería el símbolo que se emplearía para el elemento imaginario "Azteconio"?
a) At b) Az c) Ac d) Zn
- 9.- Las siguientes características corresponden al dióxido de carbono excepto:
a) Es un gas a temperatura y presión ambiente. b) Su molécula posee dos átomos de oxígeno
c) Su peso molecular es de 60 g/mol d) Es responsable del calentamiento global
- 10.- Este tipo de aparatos se usa en el laboratorio para medir la masa de un compuesto.
a) Matraz erlenmeyer b) Tubo de ensayo c) Balanza d) Vaso de precipitados
- 11.- De los siguientes cambios físicos que le pueden ocurrir al hierro, ¿cuál sucede a mayor temperatura?
a) Fusión b) Solidificación c) Ebullición d) congelación

- 12.- Los siguientes factores son importantes en la toxicidad de una sustancia excepto:
a) La cantidad de sustancia ingerida. b) El tipo de sustancia ingerida
c) El tipo de persona que ingiere el compuesto d) El peso molecular del compuesto
- 13.- Si se enfría el gas contenido en un globo, ¿qué propiedad del gas se mantiene sin cambio?
a) Su masa b) Su volumen c) Su densidad d) Su energía
- 14.- En el mar muerto el agua tiene una concentración del 25 % peso/peso en diferentes sales. ¿Cuántos gramos de estas sales se obtendrían a partir de 1 500 gramos de agua del mar muerto.
a) 25 g b) 37 500 g c) 60 g d) 375 g
- 15.- El segundo gas más abundante en nuestra atmósfera tiene un peso molecular de 32 g/mol. ¿Cuál es la fórmula de este gas?
a) N₂ b) O₂ c) CO₂ d) SO₂
- 16.- ¿Cuál es una característica de las mezclas homogéneas?
a) Sus componentes se pueden observar a simple vista.
b) Sus componentes se pueden separar por decantación.
c) Sus componentes son inmiscibles entre sí.
d) Sus componentes están distribuidos regularmente en toda la mezcla.
- 17.- El azúcar que empleamos en la casa se puede clasificar como:
a) Mezcla homogénea b) Mezcla heterogénea c) Compuesto d) Elemento
- 18.- El porcentaje de alcohol en el vino es de 10 % en volumen. Si Lalolin consume 3 copas de vino de 120 mL cada una, ¿cuántos mililitros de alcohol consumió Lalolin?
a) 40 mL b) 80 mL c) 360 mL d) 36 mL
- 19.- El compuesto Cu(NO₃)₂, ¿cuántos átomos de oxígeno tiene en cada molécula?
a) 6 b) 3 c) 1 d) 5
- 20.- Elige al elemento que sea un no metal.
a) Cu b) Fe c) F d) Au
- 21.- ¿Qué hecho es cierto para el ión S²⁻?
a) Su núcleo tiene 18 protones b) Posee 20 electrones c) Ha ganado dos electrones
d) Ha perdido dos electrones
- 22.- Con las letras de la palabra PUMAS (¡¡¡Como no te voy a querer!!!), se pueden representar los símbolos de tres elementos, ¿de qué elementos estamos hablando?
a) Fósforo, uranio y arsénico b) Fósforo, sodio y azufre.
c) Fósforo, uranio y cobre. d) Fósforo, arsénico y calcio.
- 23.- Es considerado el padre de la Tabla Periódica.
a) Einstein b) Mendeleiev c) Dalton d) Newton
- 24.- De los siguientes elementos ¿cuál es el mejor conductor de la corriente eléctrica?
a) Grafito (carbon) b) S c) Silicio d) Oro

25.- En cuatro recipientes de igual tamaño se colocan 4 metales, uno en cada recipiente, los metales y sus densidades se presentan en la siguiente tabla:

Metal	Oro	Mercurio	Hierro	Plomo
Densidad g/ml	19.32	13.55	7.87	11.35

¿Cuál de los recipientes contiene una mayor masa del metal?

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

26.- Con respecto a la tabla de la pregunta 25, si el recipiente tiene un volumen de 50 ml, ¿cuántos gramos de mercurio contiene?

- a) 677.5 g b) 966 g c) 3.69 g d) 393.5 g

27.- ¿Cómo se le conoce a la reacción de un ácido y una base?

- a) Descomposición b) Síntesis c) Sustitución simple d) Neutralización

28.- La sal, el azúcar y el agua son ejemplos de:

- a) Elementos b) Compuestos c) Ácidos d) Óxidos

29.- A este grupo de elementos pertenecen el litio, sodio, potasio.

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

30.- Son las fórmulas del óxido de calcio y del hidróxido de magnesio.

- a) CaO, Ma(OH)₂ b) CaO₂, MgO c) CaO, Mg(OH)₂ d) Ca₂O, Mg(OH)₂

31.- Este tipo de enlace lo forman un catión y un anión unidos por fuerzas electrostáticas.

- a) Enlace catódico b) Enlace covalente c) Enlace iónico d) Puentes de hidrógeno

32.- La ecuación química es la representación simbólica de:

- a) La masa molar b) una reacción química c) número de electrones d) número de iones

33.- La reacción $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$, es un ejemplo de reacción de:

- a) Condensación b) Combinación c) Síntesis d) Descomposición

34.- En la siguiente reacción $\text{CuCl}_2 + \text{Al} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{Cu}$, el elemento que se reduce es:

- a) Cu b) Al c) Cl d) Ninguno se reduce

35.- De los siguientes elementos, ¿cuál es un gas noble?

- a) Ne b) N c) O d) F

36.- Este elemento de la familia de los metales alcalinotérreos está presente en los huesos y dientes.

- a) Mg b) Be c) Ba d) Ca

37.- Este elemento del grupo 14 existe en la naturaleza en forma de grafito y diamante.

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

38.- De los siguientes compuestos, ¿en cuál de ellos hay enlaces covalentes?

- a) NaCl b) KF c) LiBr d) SO₂

39.- A las pastas de dientes se les agrega fluoruro de calcio para proteger el esmalte dental, ¿qué enunciado es falso con respecto al fluoruro de calcio?

- a) Su molécula tiene 3 átomos b) Su molécula contiene dos átomos de halógeno
c) Su molécula contiene dos metales d) En su molécula hay un halógeno y un metal

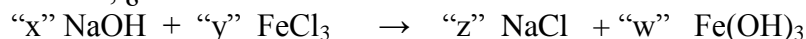
40.- ¿Cuántos moles representan 25 g de NaNO_3 ?

- a) 85 moles b) 3.69 moles c) 0.294 moles d) 2 125 moles

41.- ¿Qué compuestos se obtendrán en la siguiente reacción? $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$

- a) $\text{BaCl} + \text{H}_2\text{O}$ b) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ c) $\text{BaH}_2 + \text{ClO}$ d) $\text{BaCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$

42.- Para la siguiente reacción, ¿cuál es el valor de “x” al balancear la ecuación?



- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

43.- El cloro que empleamos en la casa es una solución de hipoclorito de sodio, NaOCl , en este compuesto es cierto que:

- a) El cloro tiene número de oxidación de -1 . b) Contiene 3 no metales
c) Su molécula contiene un metal alcalino d) Contiene dos halógenos

44.- La sosa que se emplea para limpiar el horno de la cocina es una solución de NaOH , ¿a cuántos gramos equivalen 0.5 moles de este compuesto?

- a) 40 g b) 10 g c) 80 g d) 20 g

45.- El alcohol que empleamos comúnmente en nuestro hogar tiene la fórmula:

- a) $\text{CH}_3\text{-OH}$ b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ c) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ d) $\text{CH}_3\text{-CHO}$

46.- ¿Cuántos electrones tiene el nitrógeno en su capa de valencia?

- a) 7 b) 3 c) 9 d) 5

47.- ¿Qué productos se obtienen en la siguiente reacción $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow$

- a) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaNO}_3$ b) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}(\text{NO}_3)_2$ c) $\text{CuOH} + \text{NaNO}_3$ d) $\text{CuOH} + \text{Na}_2\text{NO}_3$

48.- Los ácidos son muy importantes en nuestra vida cotidiana, de las siguientes sustancias ¿cuál contiene un ácido?

- a) Vinagre b) Melox c) Cal d) Sosa

49.- Una fábrica de jarabe de maíz utiliza una solución al 42% en peso de fructosa. ¿Cuántos kilogramos de esta solución se pueden elaborar con 3 000 g de fructosa?

- a) 42 kg b) 7.142 kg c) 300 kg d) 7 142.85 kg

50.- Se sabe que 16 gramos de un compuesto de fórmula X_2CO_3 representan 0.1509 moles de este compuesto. Con estos datos determina que elemento es “X”

- a) H b) Na c) K d) Li

PARTE II.- RESUELVE CADA UNO DE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS ANOTANDO TU RESPUESTA EN LA HOJA QUE DEBERÁS ENTREGAR AL FINAL DEL EXAMEN.

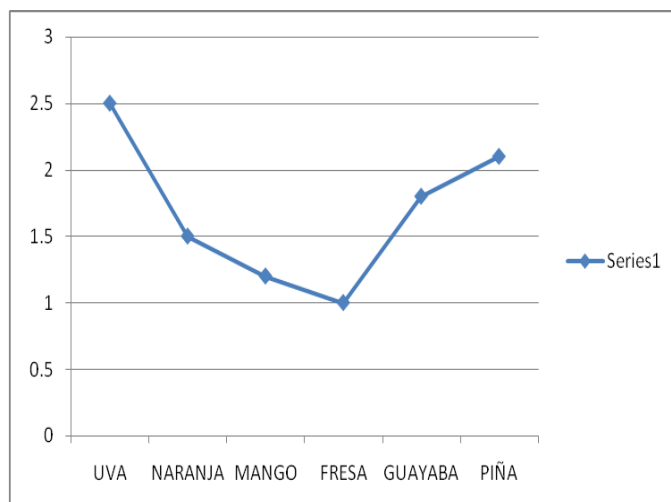


1.- **¿REMI Y FAMILIA EN PROBLEMAS!** Así es, este simpático ratón y su numerosa familia tiene una grave dificultad, el dueño de la casa donde viven ha colocado trampas con un poderoso veneno, hecho a base de sulfato de talio, Tl_2SO_4 . La toxicidad de este compuesto es tal que un ratón muere si ingiere 11 miligramos de sulfato de talio por cada kilogramo de ratón.

- a) ¿Cuál es el peso molecular del sulfato de talio?
- b) ¿Cuál es el número de oxidación del talio en este compuesto?
- c) En la familia de Remi no hay ratones de 1 kilogramo (excepto Emile), en promedio cada ratón pesa 15 gramos. ¿Cuántos miligramos de sulfato de talio debe consumir un ratón de esta familia para estar en peligro de morir?
- d) Si el dueño de la casa colocó en total 20 gramos de sulfato de talio por toda la casa, ¿hasta cuantos ratones podrían morir?



2.- **PACHIS “EL JUGO DE LA VIDA”.** La industria “Pachis” elabora diferentes jugos de frutas. El contenido de cinc (Zn) en el jugo no debe rebasar las 2 partes por millón, ppm, (1 ppm= 1 mg por cada 1000 mililitros). En la gráfica se muestran los análisis efectuados a los jugos que elabora esta mexicana industria. En ella se indica en el eje vertical el número de partes por millón de zinc en cada jugo.



- A) ¿Cuáles jugos no rebasan el nivel permitido de Zn?
- B) ¿Cuál es el jugo con mayor cantidad de cinc?
- C) ¿Cuántos miligramos de Zn están contenidos en 600 mL de jugo de uva de “Pachis”?
- D) Si se mezclan 4 litros de jugo de uva con 8 litros de jugo de fresa, ¿cuántos miligramos de zinc habrá en los 12 litros de mezcla?

3.- **CSI Cuernavaca en acción.** Has sido reclutado para formar parte del equipo de CSI Cuernavaca, deberás ayudar a descubrir el antídoto para neutralizar el veneno con el que han intentado eliminar a la agente especial “Huesos”. El compuesto a emplear se encuentra en un anaquel que tiene la siguiente forma.



1	2	3
4	5	6
7	8	9

Los compuestos disponibles son: NaOH (sosa), H₂SO₄ (ácido sulfúrico), CaO (cal), NaCl (sal), NaOCl (hipoclorito de sodio, cloro), NaHCO₃ (bicarbonato), C₁₂H₂₂O₁₁ (azúcar), C₉H₈O₄ (aspirina), CH₃-CH₂-OH (etanol).

Con los datos que se te proporcionan señala qué sustancia está en cada compartimento y cual se debe emplear como antídoto. Sólo tienes un chance de salvar a Huesos. Confiamos en ti. **RECUERDA, USA LA HOJA DE RESPUESTAS Y ANOTA EN EL CUADRO LA FÓRMULA DEL COMPUESTO QUE CONTIENE CADA COMPARTIMENTO.**

Datos:

- La sustancia que utilizas para calmar el dolor de cabeza está en un compartimento de número par, exactamente arriba del compuesto que contiene azufre en su molécula.
- La sal se encuentra en el compartimento de mayor número, arriba de ella está la sustancia que te ayuda a quitar las manchas de la ropa cuando la lavas. Ambos compuestos tienen cloro en su molécula.
- El compuesto de peso molecular 40 g/mol, utilizado para limpiar la estufa se ubica en el compartimento 2, justo debajo de él se encuentra el compuesto que le agregas a tu cafecito para que tenga un sabor rico.
- Para elaborar las tortillas y el pozole se utiliza el compuesto ubicado en el compartimento 1, se sabe que 8 gramos de este compuesto equivalen a 0.1428 moles.
- El compuesto empleado como antiácido contiene 4 elementos diferentes en su molécula, está ubicado en un compartimento de número non.
- El compuesto que falta por ubicar es el antídoto, debes de señalar quién es y en qué compartimento está.

RESPUESTAS

1 __D	11 _C	21 _C	31 _C	41 _B
2 __B	12 _D	22 _A	32 _B	42 _C
3 __C	13 _A	23 _B	33 _D	43 _C
4 __D	14 _D	24 _D	34 _A	44 _D
5 __B	15 _B	25 _A	35 _A	45 _B
6 __A	16 _D	26 _C	36 _D	46 _D
7 __D	17 _C	27 _D	37 _B	47 _A
8 __B	18 _D	28 _B	38 _D	48 _A
9 __C	19 _A	29 _B	39 _C	49 _B
10 _C	20 _C	30 _C	40 _C	50 _B

PARTE II.

1.- ¡REMI y familia en problemas!

- a) Masa molar del sulfato de talio, $Tl_2SO_4 = 504.8$ g/mol.
- b) Número de oxidación del talio, + 1.
- c) Miligramos de sulfato de talio = 0.165 mg
- d) Número de ratones que pueden morir = 1 818.18 ratones

2.- Pachis, “El jugo de la vida”

- a) Los jugos que no rebasan el nivel de Zn son naranja, mango, fresa y guayaba.
- b) El jugo con mayor cantidad de Zn es el de uva.
- c) En 600 mL de jugo de uva están contenidos 1.5 mg de zinc.
- d) En los 12 litros de la mezcla habrá 18 mg de zinc.

3.- CSI Cuernavaca en acción. El antídoto es el etanol, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

1 CaO Cal	2 NaOH Sosa	3 NaHCO ₃ Bicarbonato de sodio
4 C ₉ H ₈ O ₄ Aspirina	5 C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ Azúcar	6 NaOCl Hipoclorito de sodio
7 H ₂ SO ₄ Ácido sulfúrico	8 CH ₃ CH ₂ OH Etanol	9 NaCl Sal