

EXAMEN NIVEL A

INSTRUCCIONES: Anota todas tus respuestas en las hojas anexas. Recuerda colocar correctamente los datos relacionados con tu nombre, dirección, escuela de procedencia, teléfono y correo electrónico.

PARTE I

Selecciona la respuesta correcta para cada una de las siguientes preguntas. En caso de no haber respuesta correcta coloca una X en la hoja de respuestas.

1.- ¿A qué familia pertenece el elemento de número atómico 25?

- a) Metales alcalinos b) Metales alcalinotérreos c) Metales de transición d) Lantánidos

2.- Considerando al elemento de número atómico 25 ¿Cuántos electrones en orbitales de tipo "s" tiene este elemento?

- a) 2 b) 4 c) 6 d) 8

3.- Si 5.49 gramos del elemento de número atómico 25 se combinan con el oxígeno, se obtienen 8.69 gramos de un óxido. ¿Cuál es la fórmula molecular de este óxido?

- a) MnO b) MnO₂ c) MnO₃ d) MnO₄⁻

4.- El manganeso forma un compuesto de fórmula XMnO₄, el cuál es empleado disuelto en agua para curar el pie de atleta. Si la masa molar de este compuesto es 158.03, ¿qué elemento es X?

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

5.- El sulfato de manganeso (II), MnSO₄, tiene color rosa. La densidad de este compuesto es de 3.25 g/cm³. ¿Qué volumen contiene 0.25 moles de sulfato de manganeso?

- a) Menos de 10 cm³ b) entre 10 y 15 cm³ c) entre 15 y 20 cm³ d) más de 20 cm³

6.- ¿Cuál es el elemento más electronegativo del grupo de los metales alcalinotérreos?

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

7.- Un elemento tiene la configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$, ¿de qué elemento se trata?

- a) Zn b) Ge c) In d) Sn

8.- De los siguientes elementos elige al que a temperatura y presión ambiente sea un gas.

- a) Hg b) C c) Br d) Ar

9.- Elige al compuesto que esté formado por enlaces iónicos.

- a) CBr₄ b) CsBr c) CO₂ d) SiCl₄

10.- Este tipo de orbitales se llenan con 14 electrones.

- a) 4f b) 3d c) 5p d) 6s

11.- Una especie química, X, tiene 25 neutrones, 24 protones y 22 electrones, elige la representación correcta para esta especie:

- a) ${}_{24}^{49}\text{X}$ b) ${}_{24}^{25}\text{X}^{2+}$ c) ${}_{25}^{49}\text{X}$ d) ${}_{25}^{49}\text{X}^{2+}$

Las preguntas 12 a 15 se refieren a la siguiente reacción redox:



12.- Es el elemento que se reduce:

- a) Ba b) Mn c) Sn d) Br

13.- Es el número de electrones que pierde la especie que se oxida:

- a) 2 b) 3 c) 4 d) 5

14.- Al balancear la reacción, ¿cuál es el coeficiente que le corresponde al agua?

- a) 2 b) 4 c) 6 d) 9

15.- Dos elementos que no cambian su número de oxidación son:

- a) Ba y O b) Mn y Sn c) Mn y Ba d) H y Sn

16.- De los siguientes elementos, ¿cuál tiene mayor energía de ionización?

- a) B b) Al c) Ga d) In

17.- Se conoce que 25 gramos de un gas diatómico ocupan un volumen de 11.35 litros a una temperatura de 310 K y una presión de 2 atm. ¿Cuál es la posible identidad de este gas?

- a) NO b) Cl₂ c) CO d) F₂

18.- Cual es la fórmula del compuesto que se forma cuando se combinan el elemento de menor energía de ionización del grupo 1 con el elemento de mayor electronegatividad del grupo 15?

- a) Li₃N b) Fr₃Bi c) Li₃Bi d) Fr₃N

19.- ¿Cuál es el número de oxidación del yodo en el HIO₃?

- a) + 5 b) + 4 c) + 3 d) + 2

20.- La fórmula correcta del carbonato de cobalto (III) es:

- a) Co₃CO₃ b) Co₂(CO₃)₃ c) Co(CO₃)₃ d) CoCO₃

21.- ¿Qué elemento posee 3 electrones en su capa de valencia?

- a) Sn b) O c) F d) B

22.- ¿Cuántos átomos de Paladio (Pd) están contenidos en una muestra de 15 miligramos de este elemento? Número de Avogadro = $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- a) 8.48×10^{19} b) 8.408×10^{20} c) 4.488×10^{20} d) 4.488×10^{19}

23.- De las siguientes especies químicas, ¿Cuál es un isótopo del $^{23}_{11}\text{Na}$?

- a) $^{23}_{10}\text{Na}$ b) $^{20}_{11}\text{Na}$ c) $^{20}_{10}\text{Na}$ d) $^{11}_{10}\text{Na}$

24.- Tomando en cuenta los números de oxidación, ¿Qué compuesto es poco probable que exista? a) Ca_2SO_4 b) KF c) CO_2 d) HI

25.- En la reacción: $\text{X} + \text{Z} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

¿Qué compuestos son X y Z?

- a) $\text{Mg}_2\text{O} + \text{HCl}$ b) $\text{MgO}_2 + \text{HCl}$ c) $\text{MgO} + \text{HCl}$ d) $\text{Mg}_2\text{O}_3 + \text{HCl}$

26.- ¿Cuál opción corresponde a un ejemplo de una reacción de síntesis?

- a) $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{SO}_3(\text{g})$
b) $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \leftrightarrow \text{COCl}_2(\text{g})$
c) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$
d) $\text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{PtCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{CrCl}_3 + \text{PtCl}_4 + \text{H}_2\text{O}$

27.- Selecciona el elemento que tenga menor tamaño atómico:

- a) B b) Ga c) Al d) Tl

28.- ¿Cuántos moles representan 42.6 gramos de KClO_3 ?

- a) 0.286 b) 3.902 c) 0.401 d) 0.347

29.- Para la siguiente reacción: $2\text{KI} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{I}_2$

¿Cuántas moles de KI deben emplearse si se desea obtener 12 gramos de yodo?

- a) 0.0472 mol b) 0.0652 mol c) 0.608 mol d) 0.823 mol

30.- De las siguientes características, ¿cuál la poseen todos los compuestos covalentes polares?

- a) Conducen la corriente eléctrica en solución
b) Son líquidos a temperatura ambiente
c) Poseen altos puntos de fusión y ebullición
d) Son sólidos cristalinos y son solubles en agua

31.- De los siguientes compuestos ¿Cuál es un ejemplo de un compuesto orgánico?

- a) SO₂ b) Na₂O c) CH₃OH d) CaO

32.- ¿Qué enunciado describe a los isótopos?

- a) Tiene igual número de protones e igual número de neutrones
b) Tiene diferente número de protones pero igual número de neutrones
c) Tiene diferente número de protones y diferente número de neutrones
d) Se clasifican como estables e inestables (radioactivos)

33.- ¿Cuál es el peso molecular, en g/mol, del cromato de sodio, Na₂CrO₄?

- a) 90.98 B) 113.975 C) 161.97 D) 177.91

34.- ¿Qué conjunto representa las fórmulas de los siguientes compuestos? Nitrato de bario, yoduro de manganeso (II), sulfato de zinc y cloruro de hierro (III).

- a) Ba(NO₃)₂, MnI, ZnSO₄, FeCl₃ b) Ba(NO₃)₂, MnI₂, Zn₂SO₄, FeCl₃
c) Ba(NO₃)₂, MnI₂, ZnSO₄, FeCl₃ d) BaNO₃, MnI₂, ZnSO₄, Fe₂Cl₃

35.- Un compuesto tiene la fórmula (NH₄)₃.XO₄. Se sabe que 258.5 gramos de este compuesto equivalen a 1.34 moles. Con estos datos se puede afirmar que el elemento X es:

- a) Pt b) Mg
c) Ca d) Zn

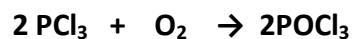
36.- De las siguientes opciones elige el que sea el ácido más fuerte:

- a) HF b) HClO₂ c) CH₃COOH d) HCl

37.- Los siguientes elementos son metales excepto:

- a) Hg b) P c) Fe d) K

38.- Se mezclan 250 gramos de cloruro de fósforo (III) con 12 gramos de oxígeno, la reacción que se efectúa es:



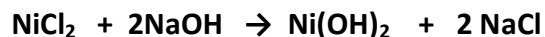
Después de que termina la reacción, ¿cuántos gramos de cloruro de fósforo (III) permanecen sin reaccionar?

- a) 125.54g b) 138.12 g c) 146.875 g d) 150.26 g

39.- ¿En qué compuesto presenta el nitrógeno un número de oxidación de +4?

- a) N₂O₅ b) N₂O₄ c) N₂H₄ d) NH₃

40.- El hidróxido de níquel se prepara mediante la siguiente reacción:



Si 78 g de cloruro de níquel (II) se mezclan en un matraz que contiene 32 g de hidróxido de sodio, ¿cuál es el reactivo limitante?

- a) NiCl_2 b) NaOH c) Ni(OH)_2 d) NaCl

41.- De los átomos e iones que poseen el mismo número total de electrones se dice que son isoelectrónicos. ¿Qué ión es isoelectrónico con el Mn?

- a) V^{+2} b) Co^- c) Cr^+ d) Fe^+

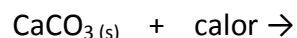
42.- ¿Cuál es el porcentaje de carbono en el compuesto Fe(CO)_5 ?

- a) 29.21 % b) 35.5 % c) 25.7 % d) 30.64 %

43.- De los siguientes compuestos, ¿cuál es una sal haloidea?

- a) H_2O b) CCl_4 c) MgCl_2 d) NH_4

44.- ¿Qué productos se obtienen en la siguiente reacción de descomposición térmica?



- a) $\text{Ca} + \text{CO}_2$ b) $\text{CaO} + \text{CO}_2$ c) $\text{CaCO}_2 + \text{O}_2$ d) $\text{CaO}_2 + \text{CO}_2$

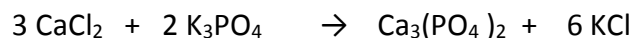
45.- Son los únicos elementos líquidos a temperatura ambiente.

- a) Hg y Br_2 b) Ca y Br_2 c) Na y Cl_2 d) Hg y F_2

46.- En el compuesto NaHCO_3 el porcentaje en masa de C en el compuesto es:

- a) 14.28% b) 15.68% c) 12.32% d) 16.31%

47.- El cloruro de calcio (CaCl_2) reacciona con el fosfato de potasio (K_3PO_4) de acuerdo al siguiente esquema:



¿Cuántas moles de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ se obtienen cuando reaccionan 34.7 gramos de CaCl_2 con 6.4 gramos de K_3PO_4 ?

- a) 0.015 b) 0.15 c) 0.0142 d) 0.142

Las preguntas 48 a 50 se refieren a la siguiente tabla, en la cual se presentan las masas de algunos metales junto con el volumen que ocupan dichas masas.

Metal	Cobre	Oro	Plata	Platino
Masa (gramos)	200	50	75 g	125 g
Volumen (ml)	22.32	2.587	7.14	5.84

48.- La densidad de la plata, en g/ml, es:

- a) 129.35 b) 10.50 c) 19.32 d) 21.40

49.- El elemento de menor densidad de esta tabla es:

- a) Cu b) Au c) Ag d) Pt

50.- El mercurio es un metal líquido a temperatura ambiente, con un valor de densidad de 13.6 g/ml, considerando que los metales menos densos que el mercurio flotarán en él, ¿qué metales de la tabla flotarán en mercurio líquido?

- a) Cu y Au b) Ag y Au c) Cu y Ag d) Au y Pt

51.- Se disolvieron 0.9500 gramos del compuesto XCl_3 para preparar 100 mL de una solución 0.06 M de este compuesto. ¿Cuál es la identidad del elemento "X".

- a) Co b) Cr c) Fe d) Al

52.- Para la siguiente reacción $MnCl_2 + 2 NaOH \rightarrow Mn(OH)_2 + 2 NaCl$ ¿Cuántos mililitros de solución de NaOH 0.02 M serán necesarios para reaccionar completamente con 15 mililitros de solución de $MnCl_2$ 0.04 M?

- a) 22.3 mL b) 30 mL c) 50 mL d) 60 mL

53.- ¿Cuántos alcoholes isómeros de fórmula $C_5H_{12}O$ es posible proponer?

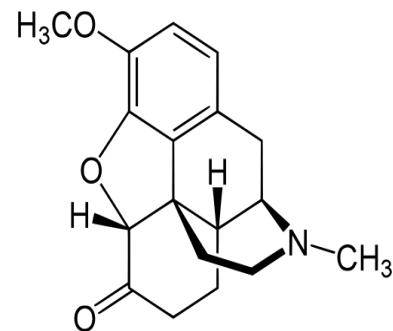
- a) 2 b) 3 c) 4 d) 5 o más

54.- Si se oxida parcialmente el 1-propanol, ¿qué compuesto se obtiene?

- a) $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ b) CH_3-CH_2-CHO c) CH_3-CH_2-COOH d) CH_3-COOH

55.- El Vicodin, que son como pasitas para el Dr. House, tiene la fórmula mostrada a la derecha. ¿Qué cosa es cierta para el Vicodin?

- a) Posee dos grupos éter en su molécula
 b) Contiene una amina primaria
 c) Contiene un anillo aromático y un aldehído
 d) Tiene una amina terciaria y un aldehído
 e) Posee un éter cíclico y aldehído



Vicodin

SEGUNDA PARTE. RESUELVE CADA UNO DE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS ANOTANDO TUS RESPUESTAS EN LAS HOJAS DE RESPUESTAS QUE DEBERÁS ENTREGAR AL FINAL DEL EXAMEN.

1.- ¡Jugando con el tiempo, Dr. Strange! En la película Dr. Strange aparece una de las gemas del infinito, en particular, por medio de ella, su portador puede tener un control total del tiempo, incluyendo el viaje a través del tiempo. Para conocer el nombre de esta gema deberás colocar el símbolo de 8 elementos de la tabla periódica en la siguiente rueda mística. Te damos a continuación una serie de pistas para que ubiques el símbolo de cada sustancia en el lugar que le corresponde. RECUERDA COLOCAR TUS RESPUESTAS EN LA HOJA ANEXA.



a) El símbolo del elemento ubicado en la posición 6 es el de un metal de transición de la familia del níquel. Tiene 2 protones menos que el único metal líquido a temperatura ambiente. El símbolo de este metal líquido debes ubicarlo en la posición 2.

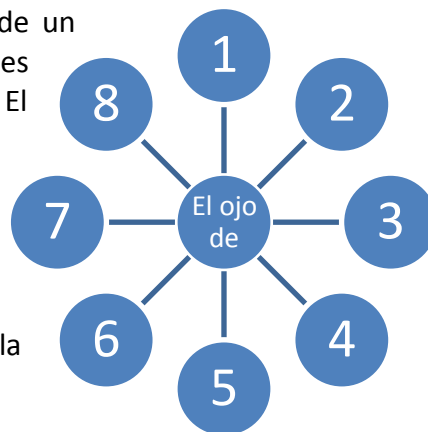
b) En la posición 5 coloca el símbolo del elemento del cual se conoce que 19.192 g corresponden a 0.2 moles.

c) En la posición 7 está ubicado el más pesado de los halógenos, al cual le falta un electrón para tener la configuración del radón.

d) En las posiciones 1 y 3 debes colocar los símbolos de los dos elementos de la familia de los metales alcalinotérreos. En la posición 1 coloca el símbolo del elemento radiactivo de esta familia y, en la posición 3, ubica el símbolo del elemento presente en los huesos, leche y dientes. Si sumas las masas atómicas de estos elementos obtienes 266.108 g.

e) En la posición 8 debe ir el símbolo de un metal de transición. Este elemento forma un cloruro, XCl_3 , de masa molar 165.283 g/mol. X es el metal.

f) En la posición 4 va el símbolo de un elemento que tiene el mismo nombre que el conductor del noticiero más veraz de la televisión, "31 minutos". La configuración electrónica de este elemento es $[Xe] 4f^{13}6s^2$



Para conocer el nombre de la gema, **emplea la segunda letra del símbolo de cada elemento** en el orden en que aparecen en la rueda.

El nombre de la gema es El Ojo de ... _____.



2.- ¡Echándole una manita a Tláloc! En la mitología azteca el Dios Tláloc contaba con varios ayudantes, uno de ellos tenía tamaño y forma de perro, una mano en la cola, manos y pies semejantes a los de un mono y pelo negro semejante a espinas. A fin de atraer a las personas hacia el agua, este monstruo lloraba como un bebé y provocaba remolinos en las orillas de los ríos y lagos. Para conocer el nombre

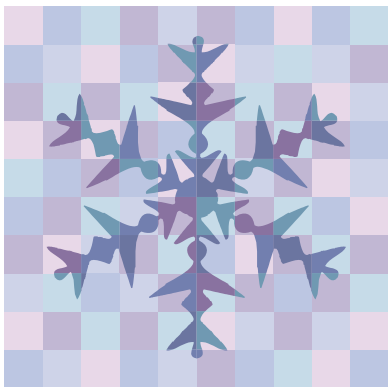
de este ayudante de Tláloc deberás colocar en la tabla, los símbolos de los elementos que se indican en cada una de las pistas.

- En la posición 5 debes colocar el símbolo del elemento que tiene la siguiente configuración electrónica $[Ar] 4s^2 3d^{10}$
- En la posición 1 va el símbolo de un metal de color amarillo, del cual se conoce que 49.24 gramos corresponden a 0.25 moles.
- En la posición 7 debes colocar el símbolo de un elemento que forma un compuesto de fórmula H_2XO_4 . La masa molar de este compuesto es de 193.6 g/mol
- En la posición 3 es necesario escribir el símbolo del elemento radiactivo que se produce cuando el plutonio emite una partícula alfa.
- En la posición 8 se debe ubicar el símbolo del elemento de mayor masa atómica de la familia de los lantánidos
- Los elementos de las posiciones 2 (A) y 6 (Y) se unen para formar un compuesto de fórmula A_2X_2 , que tiene una masa molar de 34 g/mol. El elemento A es un gas a temperatura y presión ambiente y forma parte del grupo 1 de la tabla periódica.
- El símbolo del único elemento de la familia de los halógenos que es sólido a temperatura ambiente y sublima al calentarlo formando vapores violeta, se debe colocar en la posición 4.

Posición	1	2	3	4	5	6	7	8
Símbolo								

Para conocer el nombre del ayudante de Tláloc debe colocar la primera letra del símbolo de cada elemento en la siguiente línea:

3.- Haciendo nieve.



Para elaborar nieve se puede utilizar una mezcla de sal con hielo, la cual permite reducir el punto de congelación más allá de la temperatura normal del agua.

La disminución del punto de congelación (ΔT_f) se define como el punto de congelación del disolvente puro (T_f°) menos el punto de congelación de la solución (T_f).

$$\Delta T_f = T_f^\circ - T_f$$

La disminución del punto de congelación también es proporcional con la concentración de la solución:

$$\Delta T_f = K_f m$$

donde K_f es una constante y m es la molalidad de la solución.

La molalidad (m) se define como los moles de soluto entre los kilogramos de solvente en que está disuelto el soluto.

Se disuelven 800 gramos de etilenglicol, $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$, en 2 600 g de agua. Para el agua $T_f^\circ = 0^\circ \text{C}$.

- ¿A cuántos moles de equivalen los 800 gramos de etilenglicol?
- Considerando que el agua es el solvente: ¿Cuál es la molalidad del etilenglicol en la solución?
- Tomando en cuenta que la K_f para el agua es de $1.86^\circ\text{C}/m$, ¿cuál es el valor de ΔT_f ?
- ¿Cuál es la nueva temperatura de congelación para el agua con el etilenglicol?
- Si en lugar de usar etilenglicol se disuelven 800 gramos de glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) en la misma masa de agua, ¿Cuál sería el valor de ΔT_f para esta solución azucarada?
- ¿Cuál es la temperatura de congelación del agua con la glucosa?

TERCERA PARTE.
QUÍMICA ORGÁNICA.

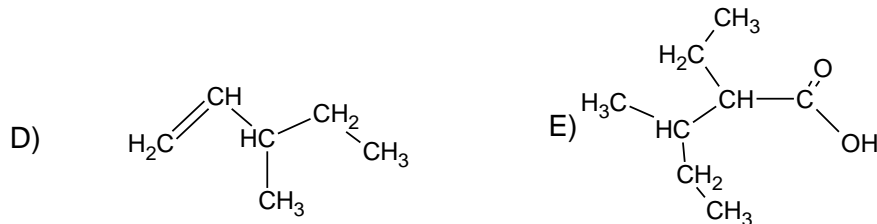
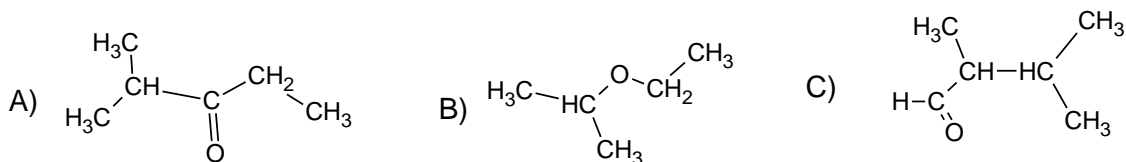
1.- Dibuja las estructuras de cada uno de los siguientes compuestos orgánicos.

a) 4,4-dimetil-3,3-dietil-heptano b) 3,5,6-trimetil-4-terbutil-2-octeno

c) 4-cloro-2-isopropil-ciclohexanol d) 2,4-dimetil-3-pentanona

e) Ácido 3-hidroxi-4-metil-hexanoico.

2.- Indica el nombre de cada uno de los siguientes compuestos.



3.- Dibuja la estructura de los productos que se obtienen en cada una de las siguientes reacciones.

