



Año Internacional de la

QUÍMICA
2011**NIVEL A**

INSTRUCCIONES. ANOTA TODAS TUS RESPUESTAS EN LAS HOJAS ANEXAS. RECUERDA COLOCAR CORRECTAMENTE LOS DATOS RELACIONADOS CON TU NOMBRE, ESCUELA, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO.

PRIMERA PARTE.

SELECCIONA LA RESPUESTA CORRECTA PARA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS. SI PARA ALGUNA DE ELLAS CONSIDERAS QUE NO SE ENCUENTRA LA RESPUESTA ENTRE LAS OPCIONES, MARCA "X" EN LA HOJA DE RESPUESTAS.

1.- Los famosos cristales de las minas de Naica están formados de selenita, un mineral cuya fórmula es $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ¿Qué porcentaje de oxígeno tiene este mineral?

- a) 18.60 % b) 23.25 % c) 37.20 % d) 55.81 %

2.- La cerargirita es un mineral de fórmula XCl , donde "X" es un metal de transición. Si 6 gramos de cerargirita corresponden a 0.04186 moles. ¿Qué elemento es "X"?

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

3.- ¿Cuál es el número de oxidación del nitrógeno en el compuesto N_2O ?

- a) - 1 b) 0 c) + 1 d) + 2

4.- Elige al elemento que tenga el mayor valor de electronegatividad.

- a) As b) Pt c) Li d) Bi

5.- ¿Cuál es la configuración electrónica del Se?

- a) $[\text{Ar}] 4s^2 4p^6 3d^5 4f^2$ b) $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 3f^3$ c) $[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 3p^3$
d) $[\text{Ar}] 4s^2 3d^8 4p^5$

Las preguntas 6 a 9 se refieren a la siguiente reacción redox:



6.- ¿Cuál es el coeficiente que le corresponde al agua en la ecuación balanceada?

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

7.- ¿Cuál es la especie química que se reduce?

- a) Cr^{+3} b) Co^{+2} c) Cr^{+6} d) Co^{+3}

8.- Dos de los elementos que no cambian su número de oxidación en esta reacción son:

- a) Li y Co b) H y Cr c) S y Li d) Cr y Co

9.- ¿Cuántos moles de $\text{Co}_2(\text{SO}_4)_3$ se obtienen a partir de 0.4 moles de CoSO_4 ?

- a) 0.1 b) 0.2 c) 0.3 d) 0.4

- 10.- Para el compuesto K_2XO_4 se sabe que su masa molecular es de 197.13, ¿quién es el elemento "X"?
- a) Cr b) S c) Mn d) Se
- 11.- Considerando los números de oxidación de los elementos, ¿qué compuesto es probable que no exista?
- a) CBr_5 b) $FeCl_3$ c) PF_5 d) $Al_2(SO_4)_3$
- 12.- De los siguientes elementos elige al que tenga mayor energía de ionización.
- a) Br b) Ni c) Sc d) Ca
- 13.- ¿Qué elemento posee 5 electrones en su capa de valencia?
- a) B b) Te c) Sb d) Kr
- 14.- De los siguientes enunciados con respecto a dióxido de carbono, ¿cuál es incorrecto?
- a) Su masa molecular es 44 g/mol
b) Es un óxido ácido
c) Es parcialmente responsable del calentamiento global
d) Cuando reacciona con agua forma un hidróxido básico
- 15.- ¿Cuál es la masa molecular, en g/mol, del $Na_2B_4O_7$?
- a) 48.01 b) 71.02 c) 80 d) 96
- 16.- ¿Cuáles son los productos que se forman en la siguiente reacción?
- $$CuCl_2 + H_3PO_4 \rightarrow$$
- a) $CuPO_4 + HCl_2$ b) $Cu_3(PO_4)_2 + HCl$
c) $Cu_2(PO_4)_3 + H_3Cl$ d) $Cu_2(PO_4)_3 + HCl$
- 17.- De los siguientes compuestos, ¿cuál será insoluble en agua?
- a) CH_4 b) $LiNO_3$ c) $CaCl_2$ d) $NaBr$
- 18.- Durante el desastre de la planta nuclear de Fukushima, en Japón, uno de los elementos radiactivos generados durante la explosión fue el yodo de masa atómica 131, ¿cuántos neutrones tiene este isótopo del yodo?
- a) 53 b) 78 c) 131 d) 158
- 19.- Este tipo de orbital (subnivel energético) se puede llenar con 6 electrones.
- a) 2p b) 3s c) 4d d) 5f
- 20.- Cuando 4 gramos de un gas se colocan en un recipiente cerrado de 6 litros, generan una presión de 0.4287 atm a 298 K. ¿De qué gas se trata? (Recuerda $PV = nRT$, $R = 0.082 \text{ atm L/K mol}$)
- a) CO b) CO_2 c) Cl_2 d) F_2
- 21.- Los siguientes elementos son gases excepto:
- a) He b) N c) Br d) O

Las preguntas 22 a 25 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

22.- La densidad del oro, en g/ml, es:

- a) 129.35 b) 0.0517 c) 19.32 d) 21.40

23.- El elemento de mayor densidad de esta tabla es:

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

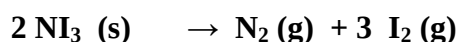
24.- El mercurio es un metal líquido a temperatura ambiente, con un valor de densidad de 13.6 g/ml, considerando que los metales menos densos que el mercurio flotarán en él, ¿qué metales de la tabla flotarán en mercurio líquido?

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

25.- Con respecto al mercurio, ¿cuántos moles de este elemento estarán contenidos en un recipiente de 500 ml lleno de este metal?

- a) 13.6 moles b) 33.89 moles c) 36.76 moles d) 45 moles

26.- El triyoduro de nitrógeno, NI_3 , es una sustancia muy inestable, el rozarlo con una pluma de pollo es suficiente para que estalle. La reacción libera una gran cantidad de energía, lo que provoca que los dos productos se generen como gases.



¿Cuántos moles totales de gases se obtendrán al descomponer 50 gramos de NI_3 ?

- a) 0.126 mol b) 0.20 mol c) 0.253 mol d) 0.063 mol

27.- Los siguientes elementos son metales de transición excepto:

- a) Mo b) Ru c) Pd d) Pb

28.- Es un ejemplo de un compuesto covalente polar:

- a) K_2SO_4 b) H_2O c) CH_4 d) $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$

29.- ¿Cuál opción contiene las fórmulas correctas de los compuestos sulfato de níquel (II), carbonato de hierro (III), fosfato de plata e hidróxido de zinc?

- a) Ni_2SO_4 , $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$, Ag_3PO_4 y $\text{Zn}(\text{OH})_2$
b) Ni_2SO_4 , $\text{Fe}_3(\text{CO}_3)_2$, Ag_3PO_4 y $\text{Zn}(\text{OH})_2$
c) NiSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$, Ag_3PO_4 y $\text{Zn}(\text{OH})_2$
d) NiSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$, Ag_3PO_4 y $\text{Zn}(\text{OH})_3$

30.- ¿Qué hecho es cierto para el ión Al^{3+} ?

- a) Su núcleo tiene 12 protones b) Posee 10 electrones
c) Ha ganado tres electrones d) Es un anión

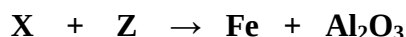
31.- ¿Cuántos moles de nitrógeno están contenidos en 0.9 moles de nitrato de amonio, NH_4NO_3 ?

- a) 0.45 b) 0.9 c) 1.8 d) 2.7

32.- Elige al elemento de mayor tamaño atómico:

- a) Li b) Mg c) K d) Ba

33.- En la siguiente reacción de sustitución simple, ¿cuál es la identidad de los reactivos X y Z?



- a) $\text{FeO} + \text{AlO}_2$ b) $\text{Al} + \text{FeO}_4$ c) $\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ d) $\text{Fe}_2\text{O} + \text{AlO}$

34.- La fracción molar de un elemento se define como el resultado de dividir los moles de ese elemento entre la suma de los moles de todos los elementos presentes. Si se tienen masas iguales de He, H_2 , Ne y Ar, ¿qué gas tiene la mayor fracción molar?

- a) He b) H_2 c) Ne d) Ar

35.- Este no metal gaseoso se encuentra en la naturaleza en forma de moléculas diatómicas o triatómicas.

- a) H b) He c) N d) O

36.- Un elemento posee la configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$. ¿A qué familia de la tabla periódica pertenece?

- a) Metales alcalinos b) Metales alcalinotérreos
c) Halógenos d) Calcógenos

37.- Para el elemento bromo los siguientes enunciados son ciertos excepto ...

- a) Es un no metal b) Es líquido a temperatura ambiente
c) Puede tener el número de oxidación de -1
d) Al combinarse con el potasio forma un compuesto covalente

38.- El elemento A posee tres electrones en su capa de valencia, mientras que el elemento X tiene seis. ¿Cuál es la fórmula del compuesto que se forma cuando A se combina con X?

- a) AX_2 b) A_3X_6 c) A_2X_3 d) AX_3

39.- ¿Qué especie química contiene más protones que electrones?

- a) Ca b) Fe^{+3} c) S^{-2} d) Mg

40.- El gas hexafluoruro de azufre hace que, al aspirarlo, el tono de tu voz se haga muy grave (¡Luke I am your father!). Para este compuesto es cierto que:

- a) Es una sustancia iónica b) Su peso molecular es 100 g/mol
c) En su molécula hay dos metales d) Es conductor de la electricidad

41.- Para la reacción $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$

El coeficiente que corresponde al agua en la ecuación balanceada es:

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 5

42.- De las siguientes parejas, ¿cuál representa una pareja de isótopos?

- a) $_{11}^{24}\text{X}$ y $_{12}^{24}\text{Y}$ b) $_{11}^{24}\text{X}$ y $_{10}^{24}\text{Z}$ c) $_{6}^{12}\text{X}$ y $_{6}^{14}\text{Y}$ d) $_{8}^{16}\text{Z}$ y $_{7}^{16}\text{W}$

43.- El hexacloroplatinato de potasio, K_2PtCl_6 , se emplea como patrón de color para el agua potable, ¿cuál es el número de oxidación del platino en este compuesto?

- a) + 6 b) + 5 c) + 4 d) + 2

44.- ¿Cuántos moles de oxígeno se producen por la descomposición de 100 g de KClO_3 ?

La reacción que se efectúa es:



- a) 1.22 mol b) 0.885 mol c) 0.4079 mol d) 0.611 mol

45.- De los siguientes compuestos, ¿cuál se obtiene como producto de la reacción entre un ácido y una base?

- a) H_2SO_4 b) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ c) NaCl d) SO_3

46.- Los ácidos son muy comunes de encontrar en nuestra vida, de las siguientes sustancias, ¿Cuál contiene un ácido?

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

47.- Cuando 5 gramos de plata se combinaron con cierta masa de un halógeno Y, se obtuvo 8.7 gramos del compuesto AgY , con esta información se puede deducir que el halógeno Y es:

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

48.- ¿Qué grupo de elementos tienen las siguientes características? Todos son buenos conductores de la electricidad, su número de oxidación es siempre + 1, el de mayor número atómico es radiactivo.

- a) Halógenos b) Gases nobles c) Metales alcalinos d) Familia del oxígeno

49.- El peso molecular de un compuesto es 204.41 g/mol. El compuesto puede ser:

- a) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ b) K_2CrO_4 c) NiCl_2 d) $\text{Cd}(\text{NO}_2)_2$

50.- La masa de un átomo de un elemento es 1.71×10^{-22} g, ¿cuál es la masa atómica de este elemento en g/mol?

- a) 101 b) 103 c) 105 d) 107

51.- Se disolvieron 0.9916 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 $\text{FeBr}_3 + 3 \text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3 \text{NaCl}$

¿Cuántos mililitros de solución de NaOH 0.02 M serán necesarios para reaccionar completamente con 15 mililitros de solución de FeBr_3 0.03 M?

- a) 22.3 mL b) 44.6 mL c) 50 mL d) 67.5 mL

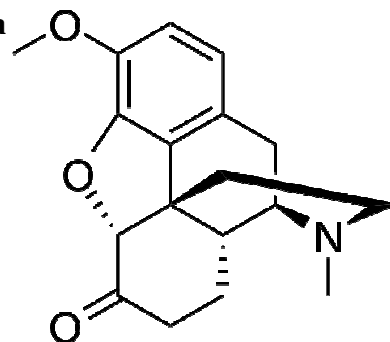
53.- ¿Cuántos alcoholes isómeros de fórmula $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ es posible proponer?

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

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

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

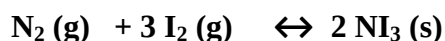
55.- El Vicodin, que son como pasitas para el Dr. House, tiene la fórmula mostrada a la derecha. ¿Qué cosa es cierta para el Vicodin?



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

Vicodin

56.- ¿Cuál es la expresión de la constante de equilibrio para la siguiente reacción?



- a) $K = [\text{NI}_3]^2 / [\text{N}_2] [\text{I}_2]$ b) $K = [\text{N}_2][\text{I}_2] / [\text{NI}_3]^2$ c) $K = [\text{NI}_3]^2 / [\text{N}_2] [\text{I}_2]^3$
d) $K = 1 / [\text{N}_2][\text{I}_2]^3$

57.- Fenol, anilina y tolueno, son ejemplos de:

- a) Éteres c) Compuestos aromáticos
b) Alcoholes d) Ácidos carboxílicos

58.- Un ión elemental tiene 22 protones, 20 electrones y 26 neutrones. ¿De qué ión se trata?

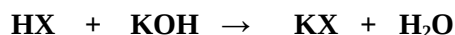
- a) ${}^{48}_{26}\text{Fe}$ b) ${}^{48}_{22}\text{Ti}$ c) ${}^{48}_{22}\text{Ti}^{2-}$ d) ${}^{47}_{26}\text{Fe}$ e) ${}^{48}_{22}\text{Ti}^{2+}$

59.- ¿Qué tipo de compuestos se forman por hidratación de alquenos?

- a) Aldehidos b) Cetonas c) Alcoholes d) Ácidos e) Éteres

60.- Para determinar la identidad de un ácido desconocido de fórmula HX, se tomó una muestra de 1 gramo de la sustancia y se disolvió en agua hasta formar 25 mL de solución.

Este volumen se hizo reaccionar con 24.33 mL de KOH 0.6 M, la reacción efectuada es:



¿Quién es el ácido HX?

- a) HNO_2 b) HClO_2 c) HClO d) HNO_3

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.- EQUIPO KAKASHI EN ACCIÓN. En la imagen puedes observar a uno de los equipos más famosos del anime Naruto. ¿Cuál es el deseo más anhelado por uno de los integrantes de este equipo? Coloca los símbolos de los elementos que se te indican en sus posiciones correctas y podrás conocerlo.



PISTAS

1.- En la posición 9 se encuentra un elemento del grupo 13. Se sabe que 8 gramos de este elemento corresponden a 0.06967 moles.

2.- Cuando los elementos de las posiciones 1 y 7 se combinan se forma un compuesto de masa molecular 150 g/mol.

3.- En la posición 6 hay un gas noble, 9 gramos de este gas producen una presión de 6.987 atm, cuando están en un recipiente de 8 litros a 303 K.

4.- El elemento más electronegativo de la tabla periódica está en la posición 8.

5.- Los elementos de las posiciones 2 y 3 forman parte de la serie de los lantánidos, la suma de sus números atómicos es 135. La suma de sus masas atómicas es 332.19 g/mol.

6.- El metal alcalino de la posición 4 se puede combinar con el no metal de la posición 8. Del compuesto formado se sabe que 14 g corresponden a 0.240 moles.

7.- En la posición 5 se encuentra un metal muy valioso, con el se elaboran anillos, esclavas y cadenas. Este metal abunda en la ciudad de Taxco y sus compuestos se han empleado extensamente en la fotografía.

8.- El elemento de la posición 1 también está presente en el ácido sulfúrico, en este ácido este elemento representa el 32.65 % en masa.

Para conocer el deseo del integrante del equipo Kakashi coloca en orden los símbolos de los elementos de acuerdo a sus posiciones:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Recuerda que la hache es muda. ¿Cuál es el deseo?

2.- A la muerte, el verde le queda bien.

Durante el siglo XVIII se utilizó un pigmento de color verde (Verde de Schelle) para pintar las medias y vestidos usados por las damas de Inglaterra, desafortunadamente para ellas, uno de los elementos integrantes de este colorante es una sustancia muy tóxica, lo cual provocó el envenenamiento de quienes usaban estas prendas. Para conocer la identidad del compuesto empleado te daremos algunas pistas de los elementos que lo integran.

Recuerda anotar tus respuestas en las hojas anexas.

- El verde de Schelle está formado por cuatro elementos, uno de ellos, en su estado natural, es un gas diatómico indispensable para la vida. Este elemento es ...
- El segundo elemento que constituye a este colorante es un metal de transición, X, con el cual se elaboran alambres para conducir electricidad. En el compuesto XSO_4 el porcentaje en masa de este metal es de 39.83 %. El metal X es
- El tercer elemento del colorante es un gas diatómico en su estado natural. Se conoce que 4 gramos de este elemento ocupan un volumen de 10 litros a una presión de 4.88 atm y 298 K. El elemento es ...
- La fórmula del compuesto que forma el pigmento verde contiene 3 moles de átomos del elemento del inciso a) y 1 mol de átomos de los elementos de los incisos b) y c). Si el peso molecular del compuesto que forma el pigmento es de 187.47 g/mol, ¿cuál es la fórmula molecular de compuesto que integra el pigmento verde?
- El cuarto elemento, que ahora ya conoces, puede formar un compuesto cuando se combina con el elemento del inciso c). ¿Cuál es la fórmula del compuesto que se genera cuando se combinan químicamente estos dos elementos.



3.- Derritiendo hielo.

Para derretir el hielo que se forma en las carreteras en época de invierno se vierte sal sobre el hielo, el cual se derrite debido a la disminución del punto de congelación 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 651 gramos de etilenglicol, HO-CH₂-CH₂-OH, en 2 505 g de agua. Para el agua T_f[°] = 0° C.

- ¿A cuántos moles de equivalen los 651 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 °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 sal (NaCl) en la misma masa de agua, ¿Cuál sería el valor de ΔT_f para esta solución salina?
- ¿Cuál es la temperatura de congelación del agua con la sal?

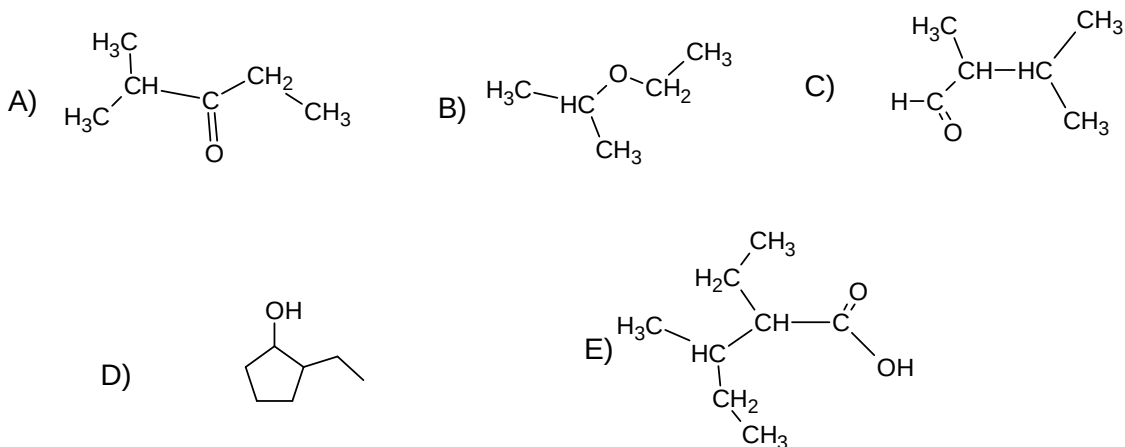
TERCERA PARTE.

QUÍMICA ORGÁNICA.

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

- 4,4-dimetil-3,3-dietil-heptano
- 3,5,6-trimetil-4-terbutil-2-octeno
- 4-cloro-2-isopropil-ciclohexanol
- 2,4-dimetil-3-pentanona
- Ácido 3-hidroxi-4-metil-hexanoico.

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



3.- Indica los productos que se obtienen en cada una de las siguientes reacciones.

