

NIVEL MEDIO SUPERIOR. EXAMEN 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. En caso de no haber respuesta correcta coloca una X en la hoja de respuestas.

1.- ¿Cuál es el número de oxidación del bromo en el compuesto NaBrO_2 ?

- a) + 3 b) + 5 c) + 7 d) -1

2.- ¿Cuál es la masa molar (peso molecular), en g/mol, del compuesto $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$?

- a) 160.39 b) 320.78 c) 386.17 d) 415.78

3.- La fórmula molecular del ácido cítrico es $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$, los limones contienen 7 % en masa de esta sustancia. ¿Cuántos moles de ácido cítrico están contenidos en un limón que tiene una masa de 60 gramos?

- a) 0.2187 mol b) 0.02187 mol c) 0.04375 mol d) 0.4375 mol

4.- Los siguientes elementos poseen 4 electrones de valencia excepto:

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

5.- Un elemento tiene la configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$, para este elemento es cierto que es un:

- a) metal b) gas c) líquido d) sólido

6.- ¿Cuántos electrones en orbitales de tipo “d” tienen el paladio, Pd?

- a) 8 b) 10 c) 18 d) 20

7.- De los siguientes compuestos elige el que sea de tipo iónico.

- a) Na_3N b) PH_3 c) SiF_4 d) ClF_7

8.- De la familia de los halógenos es el de menor radio atómico.

- a) Cloro b) Flúor c) Yodo d) Bromo

9.- En el compuesto $\text{K}_2[\text{XCl}_6]$, X es un metal de transición. Si la masa molar de este compuesto es 486 g/mol, ¿qué elemento es X?

- a) Ru b) Pt c) Ir d) Ag

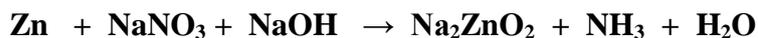
10.- Se conoce que 42.67 gramos corresponden a 0.25 moles del compuesto $\text{X}(\text{CO})_4$. ¿Cuál es la identidad del elemento X?

- a) V b) Pd c) Ni d) Zn

11.- De los siguientes elementos, ¿cuál es el de mayor valor de energía de ionización?

- a) Rn b) Ar c) Xe d) Ne

Las preguntas 12 a 15 se refieren a la siguiente reacción Redox.



12.- ¿Cuál es el número de oxidación del nitrógeno en el NH_3 ?

- a) 0 b) + 3 c) - 3 d) - 2

13.- ¿Cuál es el elemento que se oxida?

- a) Zn b) Na c) N d) O

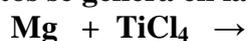
14.- ¿Cuál es el número de electrones que gana la especie que se reduce?

- a) 4 b) 8 c) 10 d) 12

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

- a) 4 b) 5 c) 6 d) 7

16.- ¿Qué productos se genera en la siguiente reacción de sustitución simple?



- a) $\text{MgCl} + \text{Ti}$ b) $\text{MgCl}_2 + \text{TiCl}_2$ c) $\text{MgCl}_2 + \text{Ti}$ d) $\text{MgCl}_2 + \text{TiCl}_2$

17.- De los siguientes elementos ¿cuál es el de mayor valor de electronegatividad?

- a) Ca b) V c) As d) Br

18.- En el compuesto $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ¿cuál es el porcentaje, en masa, de S?

- a) 16.0 % b) 12.0 % c) 8.0 % d) 6.0 %

19.- ¿Qué tienen en común los elementos Au, Mo, Cr y Ag?

- a) Son gases b) Son no metales c) Sus electrones de valencia son de tipo s d) Son metales de transición

20.- De los siguientes compuestos, ¿cuál es un ejemplo de un compuesto inorgánico?

- a) $\text{CH}_3\text{-NH}_2$ b) LiOH c) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ d) C_6H_6

21.- Un elemento tiene la configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$, ¿a qué familia pertenece este elemento?

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

22.- Este valor de pH corresponde a los compuestos de carácter básico.

- a) 7 b) Mayor de 7 c) Menor de 7 d) Menor de 6

23.- Los siguientes elementos son metales excepto:

- a) Fe b) Ni c) Pt d) I

24.- El compuesto $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$ se clasifica como un(a):

- a) Éter b) Alcohol c) Ácido carboxílico d) Cetona

25.- De los siguientes compuestos, ¿cuál es un compuesto de tipo neutro?

- a) CO_2 b) KCl c) CaO d) NaOH

26.- Se colocan 40 g de un gas en un recipiente de 7 litros a 30 °C, se observa que la presión generada es de 1.17 atm. ¿Cuál es la identidad del gas? (Recuerda $PV = nRT$, $R = 0.082 \text{ atm l / K mol}$)

- a) CH_2Cl_2 b) CF_2Cl_2 c) CFCl_3 d) CF_4

Las preguntas 27 a 29 se relacionan con la siguiente tabla de puntos de ebullición.

Compuesto	CH_3OH	H_3OCH_3	$\text{H}_3\text{-CO-CH}_3$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
Punto de ebullición (° C)	65	-24 °C	56	78

27.- ¿Cuántos compuestos son gases a 300 K?

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

28.- ¿En cuántos compuestos pueden sus moléculas formar puentes de hidrógeno?

- a) 0 b) 1 c) 2 d) 3

29.- ¿Cuáles de estos compuestos seguirán como líquidos a una temperatura de 333 K?

- a) Sólo CH_3OH b) CH_3OH y CH_3OCH_3 c) Solo $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
 d) CH_3OH y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$

30.- ¿Cuántos electrones tiene el Sr en orbitales de tipo s?

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

31.- ¿Qué elemento existe en la naturaleza como moléculas diatómicas?

- a) Azufre b) Sodio c) Nitrógeno d) Neón

32.- ¿Cuál especie química tiene más protones que electrones?

- a) F^- b) Al^{+3} c) Ar d) No

33.- ¿Cuáles son los productos que se obtienen en la siguiente reacción de sustitución doble?



- a) $\text{CdS} + \text{NaNO}_3$ b) $\text{CdS}_2 + \text{NaNO}_3$ c) $\text{CdS} + \text{Na}_2\text{NO}_3$ d) $\text{Cd}_2\text{S} + \text{NaNO}_3$

34.- La fracción molar se define como el resultado de dividir los moles de una sustancia entre la suma de los moles totales de todas las sustancias presentes. Los imanes de neodimio están hechas de una aleación que contiene 10.582 g de neodimio, 78.19 g de hierro y 0.9 g de boro. ¿Cuál es la fracción molar del neodimio en esta aleación?

- a) 0.05 b) 0.82 c) 0.1176 d) 0.41

35.- En el compuesto " Li_2ZO_4 ", la letra Z representa un metal de transición. La densidad de este compuesto sólido es igual a 2.66 g/cm^3 y un mol de " Li_2ZO_4 " ocupa un volumen de 0.0653 litros. El elemento "Z" es: (Recuerda que $1 \text{ L} = 1\,000 \text{ cm}^3$)

- a) Mo b) V c) Zn d) Cu

36.- De las siguientes especies químicas, ¿cuál es un isótopo del ${}^8_{16}\text{X}$?

- a) ${}^7_{16}\text{M}$ b) ${}^8_{13}\text{Z}$ c) ${}^6_{16}\text{W}$ d) ${}^9_{16}\text{Y}$

37.- La reacción de descomposición del clorato de potasio es la siguiente:



¿Cuántos gramos de oxígeno se obtienen en la descomposición de 10 g de KClO_3 ?

- a) 0.91 g b) 2.91 g c) 2.91 g d) 3.91 g

38.- El único hecho que es cierto para el uranio, U, es que es ...

- a) un metal de transición b) un no metal c) radiactivo d) un metal alcalino

39.- Es el metal alcalinotérreo de menor valor de electronegatividad.

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

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

- a) BaSO_4 b) KOH c) LiNO_3 d) CaCl_2

41.- Los siguientes compuestos se pueden utilizar para neutralizar al HCl, excepto ...

- a) NaOH b) CaO c) KOH d) HNO_3

42.- ¿Cuál es la fórmula del compuesto que se obtiene cuando el nitrógeno reacciona con el bario?

- a) BaN_2 b) Ba_3N_2 c) BaN d) Ba_2N_3

43.- De los siguientes compuestos, ¿en cuál de ellos presenta el oxígeno el número de oxidación de -1?

- a) Na_2O_2 b) H_2O_2 c) MgO_2 d) K_2O

44.- El rubidio puede formar compuestos iónicos con los siguientes elementos excepto con:

- a) F b) Cl c) Na d) O

45.- Considerando el número de oxidación de los elementos, ¿cuál compuesto es poco probable que exista?

- a) PbCl_3 b) SnCl_4 c) FeCl_3 d) CuBr_2

46.- ¿Cuál compuesto tendrá mayor temperatura de fusión?

- a) NO_2 b) SF_6 c) $\text{CH}_3\text{-CH}_3$ d) NaCl

47.- ¿Qué especie química es isoelectrónica con el Neón?

- a) Na b) F^{-1} c) O d) Mg^{+1}

48.-Cuál es la fórmula correcta del sulfato de cobalto (III)?

- a) $\text{Co}_2(\text{SO}_4)_3$ b) CoSO_4 c) Co_3SO_4 d) $\text{Co}(\text{SO}_4)_3$

49.- ¿Qué anión tiene el nombre incorrecto?

- a) P^{-3} (fosfato) b) NO_3^{-1} (nitrato) c) CO_3^{-2} (carbonato) d) CrO_4^{-2} (cromato)

50.- Los siguientes elementos son gases a temperatura ambiente excepto:

- a) He b) B c) N d) Ar

51.- ¿Qué volumen de solución de KOH 0.4 M se requiere para neutralizar por completo un volumen de 20 mL de H₂SO₄ 0.5 M. Reacción: $2 \text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$

- a) 25 mL b) 30 mL c) 40 mL d) 50 mL

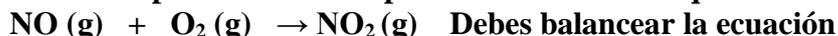
52.- Se disuelven 8.2 gramos de fosfato de sodio en suficiente agua como para tener 250 ml de solución. ¿Cuál es la molaridad del fosfato de sodio en la solución?

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

53.- Para preparar 500 mL de una solución 0.1 M de X₂SO₄ se emplearon 8.71 g de esta sal. ¿Qué elemento es X?

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

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



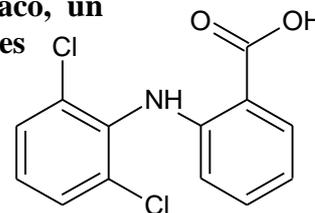
- a) $K = [\text{NO}_2]^2 / [\text{NO}]^2[\text{O}_2]$ b) $K = [\text{NO}]^2[\text{O}_2] / [\text{NO}_2]^2$
 c) $K = [\text{NO}_2] / [\text{NO}][\text{O}_2]$ d) $K = [\text{NO}][\text{O}_2] / [\text{NO}_2]$

55.- De acuerdo con la siguiente reacción $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$ una vez balanceada, si se produjeron 6 moles de NH₃, ¿qué cosa es cierta?

- a) Se consumieron 28 g de N₂ b) Se consumieron 6 g de H₂
 c) Se consumieron 84 g de N₂ d) Se consumieron 4 g de H₂

56.- La figura de la derecha muestra la estructura del diclofenaco, un fármaco empleado como antiinflamatorio y analgésico. Los siguientes hechos son ciertos para el diclofenaco excepto:

- a) Posee un grupo ácido en su molécula
 b) Contiene dos anillos aromáticos en su molécula
 c) Su estructura presenta dos grupos halógeno
 d) Los anillos aromáticos se unen mediante una amina primaria.



57.- Un recipiente de 500 mL se llena con acetona, CH₃COCH₃. Si la densidad de la acetona es de 0.788 g/mL, ¿cuántos moles de acetona están contenidos en el recipiente?

- a) Menos de 4 moles b) Entre 4 y 6 moles c) Entre 6 y 8 moles d) Más de 8 moles

58.- ¿Cuántas cetonas isómeras se pueden proponer con la fórmula C₆H₁₂O?

- a) Menos de 3 b) 3 c) 5 d) Más de 5

59.- El compuesto "X" se empleó como un arma química en la primera guerra mundial. Si al colocar 231.4 g de X en un recipiente de 15 L a 40 °C se generó una presión de 4 atm. ¿Cuál es la masa molar, en g/mol, de este gas?

- a) Menos de 100 b) Entre 100 y 110 c) Entre 110 y 120 d) Más de 120

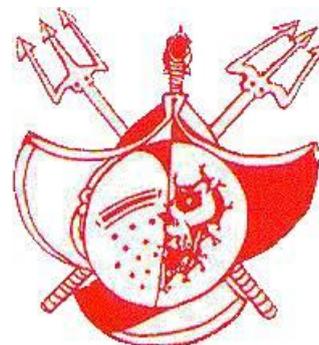
60.- En los compuestos orgánicos el punto de ebullición aumenta dependiendo de dos factores, el incremento en masa molar y la formación de puentes de hidrógeno. De los siguientes compuestos ¿cuál tendrá mayor punto de ebullición?

- a) CH₃-O-CH₂-CH₃ b) CH₃-CH₂-CH₂-OH c) CH₃COCH₃ d) CH₃-CH₂-CHO

PARTE II.- Resuelve cada uno de los siguientes problemas anotando tu respuesta en la hoja de respuestas que deberás entregar al final del examen.



1.- Apoyando a los Cators de Nimes. El equipo de fut bol de la ciudad de Nimes es apoyado entusiastamente en cada partido por su porra. Para conocer el nombre de la porra de este equipo francés te daremos algunas pistas. El nombre deberás armarlo empleando la primera letra del símbolo de los elementos que se indican, ubicándolos en la posición señalada.



- El elemento ubicado en la posición 4 pertenece a la familia de los metales de transición, uno de sus isótopos tiene un número másico de 262 y 157 neutrones.
- El elemento de la posición 10 es un metal del grupo 14, de él se conoce que forma un compuesto de fórmula XBr_2 de masa molar 278.7 g/mol. X es el metal del grupo 14.
- El elemento ubicado en la posición 5 pertenece a la familia de los halógenos. A temperatura ambiente es un sólido que sublima en forma de vapores violeta.
- En la posición 2 se encuentra el metal alcalino que le da un color rojo carmesí a su flama. Es el de menor valor de electronegatividad de este grupo.
- En la posición 7 se encuentra un elemento perteneciente a los lantánidos, se obtiene por decaimiento alfa del Uranio-232.
- En la posición 8 se ubica el elemento gaseoso indispensable para la vida. En la naturaleza existe en forma de moléculas diatómicas de masa molar 32 g/mol. Cuando este elemento se combina con el de la posición 6 se forma un compuesto de fórmula X_2Y_3 , de masa molar 102 g/mol. En este último compuesto X es el elemento de la posición 6 y Y es el de la posición 8.
- En la posición 3 está ubicado un gas noble. De él se conoce que 151 gramos generan una presión de 5 atmósferas cuando se lleva a una temperatura de 323 K en un recipiente de 20 litros.
- En la posición 9 se encuentra el elemento favorito de Santa Claus, de él se conoce que 0.025 moles corresponden a 4.655 gramos.
- La densidad del elemento ubicado en la posición 1 es de 5.9 g/cm^3 . Se conoce que 0.35 moles de este elemento ocupan un volumen de 4.135 cm^3 .

Coloca el símbolo de cada elemento en el cuadro siguiente.

Posición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elemento										

Para conocer el nombre de la porra de este equipo de fut bol de Francia recuerda usar la primera letra del símbolo de cada elemento, en orden del 1 al 10.

La porra de los Cators de Nimes se llama: _____

Nota: En el decaimiento alfa el núcleo del elemento se descompone mediante la emisión de un núcleo de helio, que consta de 2 protones y 2 neutrones.

2.- Ayudando a los que estimas. Cuando una persona está en problemas siempre necesita de apoyo. Así que cuando una compañera tenga una situación difícil podemos apoyarla de muchas formas. Una de ellas es compartiendo mensajes que la ayuden. Uno de ellos puedes descubrirlo colocando los símbolos correctos de los elementos que se mencionan en cada una de las siguientes pistas. Ubica cada símbolo en el cuadro correcto y descubre el mensaje que podemos enviar a nuestras compañeras en apuros.

- Los elementos que ocupan las posiciones 1 y 8 del cuadro forman un compuesto de tipo XY_3 . La masa molar de este compuesto es de 436.8 g/mol. El elemento Y está ubicado en la posición 8 y es un halógeno sólido que sublima con vapores color violeta. X es un metal de transición.
- En la posición 6 se encuentra un metal de transición del cual se sabe que 5.145 gramos equivalen a 0.05 moles.
- Los elementos de las posiciones 4 y 9 forman parte de la misma familia. Poseen 3 electrones de capa de valencia y su configuración general es ns^2np^1 . El de menor número atómico está ubicado en la posición 4. La suma de sus masas atómicas es 96.7 g/mol.
- El elemento que está colocado en la posición 5 es un gas diatómico, 36.25 gramos de este gas generan una presión de 6 atmósferas cuando se colocan en un recipiente de 5 litros a 50 °C.
- En la posición 3 se encuentra un elemento que forma el compuesto NH_4XO_3 , donde X es el elemento que nos interesa. La masa molar de este compuesto es 116.9 g/mol.
- Cuando el elemento de la posición 2 se combina con el de la posición 5, se forma un compuesto de fórmula Z_2Y_3 . Este compuesto tiene una densidad de 5.01 g/cm³ y un mol del mismo ocupa un volumen de 45.07 cm³.
- En la posición 7 se encuentra un elemento de la familia de los actínidos. Cuando el Berkelio se descompone por emisión alfa genera el elemento que nos interesa.

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Ordena los símbolos de los elementos en orden, del 1 al 9 para descubrir el mensaje.

¿Cuál es el mensaje para nuestra compañera?

3.- Lo bueno y lo malo del mercurio.

El mercurio es el metal más impresionante que existe en la naturaleza. Se utiliza en una gran variedad de situaciones de la vida cotidiana a pesar de los riesgos que su empleo puede tener para la salud. La densidad del mercurio líquido es de 13.6 g/cm^3 . **Para cada inciso deberás de escribir en la hoja de respuestas las operaciones que realizaste y anotar en el recuadro la respuesta a la que llegaste.**



- a) En un termómetro contiene 2 cm^3 de mercurio. ¿Cuántos moles de este metal están contenidos en este volumen?
- b) En caso de ingerir mercurio nuestro organismo lo neutraliza haciéndolo reaccionar con selenio para formar el compuesto HgSe . ¿Cuántos gramos de selenio se requieren para reaccionar con 0.5 g de mercurio?
- c) El tiomersal es un compuesto organomercuríco, de fórmula $\text{C}_9\text{H}_9\text{HgNaO}_2\text{S}$, que se utiliza para evitar el crecimiento de bacterias y hongos en las vacunas. ¿Cuál es el porcentaje de mercurio en el tiomersal?
- d) ¿Cuántos gramos de tiomersal se pueden obtener a partir de 2 cm^3 de mercurio?
- e) Si cada vacuna debe contener 25×10^{-6} gramos ($0.000\ 025$ gramos) de tiomersal, ¿cuántas vacunas se podrán conservar con el tiomersal obtenido en el inciso anterior?
- f) En la minería, el mercurio se utiliza para extraer polvo de oro, se forma una amalgama líquida de la cual se elimina el mercurio por ebullición y queda como residuo el polvo de oro. Si de 400 g de amalgama de mercurio y oro, después de evaporar el mercurio, se obtuvieron 50 g de oro, ¿cuál era la fracción molar del mercurio en los 400 g de amalgama?
- g) El metilmercurio CH_3Hg^+ es un compuesto generado durante la degradación del mercurio líquido. Se recomienda que el pescado que se consume no tenga más allá de 0.2 mg ($0.000\ 2$ gramos) de metilmercurio por kilogramo de pescado. Para un adulto de 70 kg , la dosis máxima recomendada es de 1.4×10^{-6} gramos ($0.000\ 0014$ gramos) de metilmercurio por día. Si el pescado que consume este adulto tiene una cuarta parte del contenido máximo recomendado ¿cuántos gramos de este pescado podrá comer durante la semana?



QUÍMICA ORGÁNICA

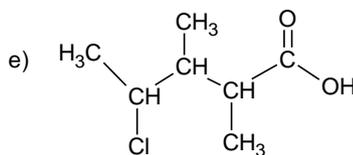
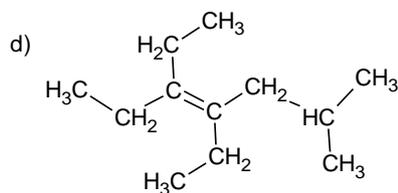
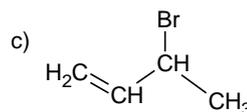
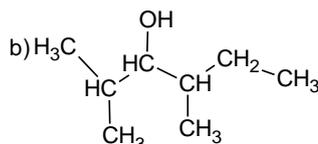
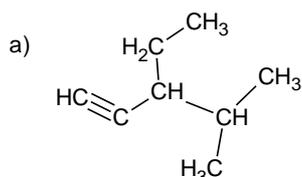
1.- Escribe la estructura semidesarrollada de cada uno de los siguientes compuestos:

a) 2,4-dimetil-2-penteno b) 2,5,5-trimetil-4-etil-3-hexanol c) 3-isopropil-4-metil-2-pentanona

d) Ácido 2,3-diclorobutanoico

e) Terbutil-etil-éter

2.- Escribe el nombre correcto para cada uno de los siguientes compuestos:



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

