

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE VERACRUZ  
SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR  
DIRECCIÓN GENERAL DE TELEBACHILLERATO**

**No. DE CÓDIGO:** \_\_\_\_\_

**Bienvenido a la Fase zonal de la Olimpiada de Química, relájate, lee bien las preguntas.**

**Instrucción general: para resolver este examen el estudiante puede disponer de una calculadora científica no programable, la tabla periódica de los elementos que utilizará se incluye al final. Valor total del examen 25 puntos.**

## **Sección I.**

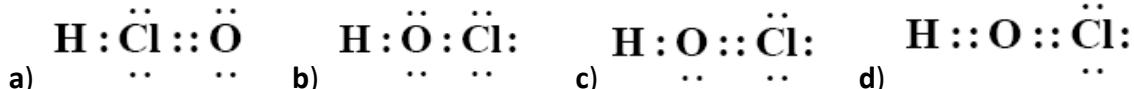
**Instrucción:** anota dentro del paréntesis la letra que corresponda a la respuesta correcta. Valor de cada reactivo: 1 punto.

1. ( ) En condiciones de presión constante, una muestra de gas hidrógeno con un volumen inicial de 9.6 L a 88°C se enfriá hasta que su volumen final es de 3.4 L. ¿Cuál es su temperatura final?

a) 31 °K                    b) 248 °K                    c) 128 °K                    d) 304 °K

2. ( ) De los siguientes conceptos ¿cuál no es una propiedad periódica?

a) Energía de ionización                    b) Afinidad electrónica  
c) Electronegatividad                        d) Valencia



4. ( ) ¿Cuál de los siguientes compuestos tendría un enlace con mayor carácter iónico?  
a) HF                            b) CsF                            c) KI                            d) HI

5. ( ) Calcule el volumen (en litros) que ocupan 7.4 gramos de NH<sub>3</sub> en condiciones normales de presión y temperatura.  
a) 5.61 Litros                b) 7.14 Litros                c) 9.75 Litros                d) 11.2 Litros

6. ( ) Se requieren alrededor de 25 µg de tetrahidrocannabinol, THC, el ingrediente activo de la marihuana, para producir intoxicación. La fórmula molecular del THC es C<sub>21</sub>H<sub>30</sub>O<sub>3</sub>. ¿Cuántas moléculas hay en dicha masa de THC?  
a) 2.7 x 10<sup>14</sup>                b) 3.4 x 10<sup>23</sup>                c) 6.1 x 10<sup>20</sup>                d) 4.6 x 10<sup>16</sup>

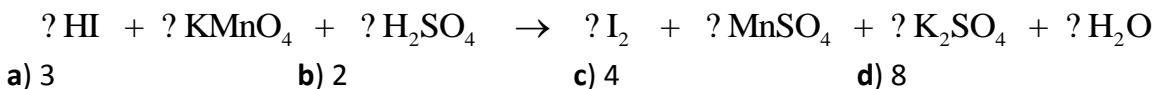
7. ( ) Una mezcla de gasolina y alcohol contiene 22.0% de alcohol. La densidad de la mezcla es 0.800 g/ml. ¿Cuál es la masa del alcohol en 40.0 ml de la mezcla?

- a) 7.04 g de alcohol    b) 704 g de alcohol    c) 145.5 g de alcohol    d) 11 g de alcohol**

8. ( ) Un estudiante toma 200 ml de una disolución acuosa de HCl 2.0 M y le agrega agua destilada hasta tener 500.0 m de disolución. El pH de la disolución preparada es:

- a) -0.097      b) 0.397      c) 0.097      d) 3.97

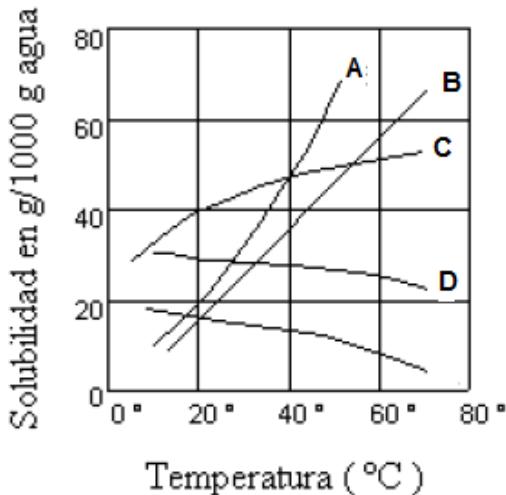
9. ( ) Al balancear la siguiente reacción el coeficiente estequiométrico para el ácido sulfúrico es:



**10.** ( ) ¿Cuál será la concentración molar del agua en el alcohol etílico comercial si la pureza es de 96% en volumen? Datos: densidad del alcohol etílico comercial, 0.808 g/ml, y para el agua, 1 g/ml.

- a) 0.03 M      b) 0.785 M      c) 1.80 M      d) 2.22 M

**11.** ( ) Con base en la gráfica siguiente:



¿Qué sustancia es ligeramente más soluble en agua caliente (60 °C) que en agua fría (20°C)?

- a) A                    b) B                    c) C                    d) D

**12.** ( ) Qué cantidad de calor se requiere para llevar 0.180 kg de agua de temperatura ambiente ( $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) hasta su punto de ebullición (a 1 atm de presión). El calor específico del agua en estas condiciones es de  $1.0\text{ cal/g }^{\circ}\text{C}$ .

- a)** 14000 cal      **b)** 180 cal      **c)** 14.4 kcal      **d)** 0.406 kcal



- 13.** ( ) Si la fórmula para el compuesto Q se escribe  $Y_2Z$ , es posible asegurar que:
- a) La mayor electronegatividad corresponde al elemento Z
  - b) El elemento Z está en estado de oxidación positivo
  - c) El elemento Y es el más electronegativo
  - d) El átomo Z es un ion metálico
- 14.** ( ) Dentro de un cilindro hueco de 25 cm de altura y 10 cm de diámetro se introduce un cilindro macizo de la misma altura, pero de 6 cm de diámetro. Todo el sistema pesa 280 g. Se introduce luego un gas, el mismo que ocupa todos los espacios vacíos, y el conjunto pesa ahora 283.5 g. Hallar la densidad del gas en g/l.
- a) 0.00278      b) 0.0278      c) 0.278      d) 2.78
- 15.** ( ) La ecuación química siguiente está balanceada, si se formaron 83.0 g de yoduro de potasio la masa mínima de tiosulfato de sodio que se requiere es:
- $$KI_3 + 2 Na_2S_2O_3 \rightarrow KI + 2 NaI + Na_2S_4O_6$$
- a) 2.58 g      b) 79.1 g      c) 158 g      d) 166 g

## Sección II.

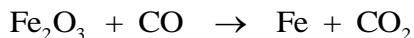
**Instrucción:** resuelve correctamente cada uno de los siguientes problemas. El valor de cada problema se encuentra especificado entre paréntesis.

**16,17.** Suponiendo que el aire contiene 78% de  $N_2$ , 21% de  $O_2$  y 1% de Ar, todos en volumen, ¿cuántas moléculas de cada tipo de gas están presentes en 1 litro de aire en condiciones normales de presión y temperatura? (**Valor 2 puntos**).

**18,19.** Una plantación de trigo remueve del suelo en cada cosecha aproximadamente 120 kg de nitrógeno, 76 Kg de potasio y 20 Kg de fósforo por hectárea cultivada. Si se tiene un campo de 0.25 hectáreas sembrado con trigo, calcula la masa de cada uno de los fertilizantes que deberán agregarse de forma tal de reponer los nutrientes removidos en una cosecha. Nota: los fertilizantes utilizados son  $CO(NH_2)_2$ ,  $KCl$  y  $Ca(H_2PO_4)_2$  (**Valor 2 puntos**).



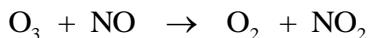
**20,21.** Una de las reacciones que se llevan a cabo en un alto horno en el cual el mineral de hierro se convierte en hierro fundido, es:



- a) Balancea la ecuación anterior.  
b) Supón que se obtienen  $1.64 \times 10^3$  kg de Fe a partir de una muestra de  $2.62 \times 10^3$  kg de mineral de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Suponiendo que la reacción se completa, ¿cuál es el porcentaje de pureza del  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  en la muestra original?

(El valor total del reactivo es 2 puntos, cada inciso tiene valor de 1 punto).

**22,23.** La disminución del ozono ( $\text{O}_3$ ) en la estratosfera ha sido un tema de gran preocupación entre los científicos en los últimos años. Se cree que el ozono puede reaccionar con el óxido nítrico (NO) que proviene de las emisiones de los aviones de propulsión, a alturas elevadas. La reacción es

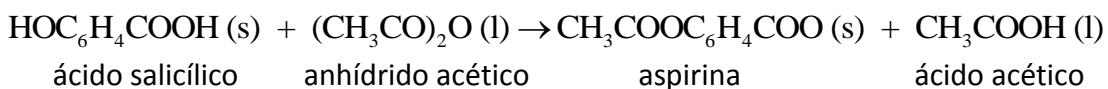


Si 0.740 g de  $\text{O}_3$  reaccionan con 0.670 g de NO:

- a) ¿Qué masa (expresada en gramos) de  $\text{NO}_2$  se producirá? ¿Cuál es el reactivo limitante?  
b) Calcula la cantidad de reactivo (expresada en moles) en exceso que se recupera al finalizar la reacción.

(El valor total del reactivo es 2 puntos, cada inciso tiene valor de 1 punto).

**24,25.** El paso final en la producción industrial de aspirina (ácido acetil salicílico) es la reacción del ácido salicílico con anhídrido acético:



Para probar este método un químico realiza la reacción con 25 g de ácido salicílico y exceso de anhídrido acético (20 g), obteniéndose 24.3 g de aspirina.

- a) ¿Cuál es el % de rendimiento?  
b) Si la reacción se realiza en condiciones similares y se obtienen 75g de ácido acetilsalicílico, equivalentes a un 87.9% de rendimiento. Determina la cantidad en gramos de reactivos que se requieren.

(El valor total del reactivo es 2 puntos, cada inciso tiene valor de 1 punto).



# TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

1A																8A					
1 H 1.008	2 2A															2 He 4.003					
3 Li 6.941	4 Be 9.012															5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B					13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 Cr 50.94	24 Mn 52.00	25 Fe 54.94	26 Co 55.85	27 Ni 58.93	28 Cu 58.69	29 Zn 63.55	30 Ga 65.39	31 Ge 69.72	32 As 72.61	33 Se 74.92	34 Br 78.96	35 Kr 79.90	36 Kr 83.80				
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3				
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)				
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (281)	111 Rg (272)	112 Uub (277)	113 (Uut)	114 (Uuq)	115 (Uup)	116 (Uuh)	117 (Uus)	118 (Uuo)				

## ¡Éxito!