

Calif. 1		Calif. 2	
Estado		Estado	

CALIFICACION FINAL
-----------------------

**27ª OLIMPIADA NACIONAL DE QUIMICA 2018 PRIMER EXAMEN A Y B**

**Total: 33 preguntas Tiempo asignado: 75 minutos**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**ESTADO:** \_\_\_\_\_ **NIVEL:** \_\_\_\_\_

Anota en el recuadro correspondiente la letra del inciso que contesta correctamente cada pregunta. **No olvides que si consideras que ningún inciso es el correcto deberás anotar una letra X.**

USA LETRAS MAYÚSCULAS Y ESCRIBE CLARAMENTE PARA EVITAR CONFUSIONES AL CALIFICAR. SI NO ESCRIBES TUS RESPUESTAS CON TINTA, TU EXAMEN PODRÍA SER ANULADO

1) Eslovaquia es un importante productor de carbón, hierro, acero, aluminio y petróleo. La masa molar del óxido de aluminio es aproximadamente en g/mol:				<b>C</b>
A	42.98	B	58.98	
C	101.96	D	112.94	

2) La densidad del óxido de aluminio es de 3.95 g/cm <sup>3</sup> . Supón que tienes una canica esférica de este compuesto y que la masa de esta canica es de 2.0 g ¿Cuál es el diámetro de esta canica? El volumen de una esfera se calcula como $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ donde r es el radio de la esfera				<b>C</b>
A	Menos de 0.4 cm	B	Entre 0.4 y 0.8 cm	
C	Entre 0.8 y 1.2 cm	D	Más de 1.2 cm	

3) Muchos productos comerciales como perfumes e insecticidas tienen una válvula de salida que convierte el líquido en gotitas esféricas muy pequeñas (esto se llama aerosol). Si se tiene un mL de perfume, ¿cuántas gotas esféricas podremos formar, aproximadamente, si el radio de cada gota es de 0.5 mm?				<b>B</b>
A	Menos de mil	B	Entre mil y tres mil	
C	Entre tres mil y diez mil	D	No se puede calcular si no se conoce la densidad del perfume	

4) En un acero se determina que hay un átomo de carbono por cada 14 átomos de Hierro. El % en masa de carbón en este acero es aproximadamente:				<b>D</b>
A	1.40 %	B	6.66 %	
C	1.00 %	D	1.52 %	

5) Si se lograra disolver un milimol (0.001 moles) de mercurio en 100 m <sup>3</sup> de agua, la concentración de mercurio en esta mezcla sería en ppm: (densidad del agua = 1.0 g/cm <sup>3</sup> )				<b>B</b>
A	Menos de 0.001 ppm	B	Entre 0.001 y 0.010 ppm	
C	Entre 0.010 ppm y 0.015 ppm	D	Más de 0.015 ppm	

6) En la producción de acero, una de las reacciones es la del Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> con carbón para formar Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> + CO. Por cada mol de Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> que se consume, se obtienen de Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>				<b>A</b>
A	0.666	B	0.333	
C	1.00	D	1.50	

7) En la reacción redox de descomposición del KClO <sub>3</sub> se produce cloruro de potasio y oxígeno gaseoso. Para esta reacción la afirmación correcta es:				<b>A</b>
A	El cloro se reduce y el oxígeno se oxida			
B	El potasio se oxida y el oxígeno se reduce			

C	El cloro se oxida y el potasio se reduce		
D	El cloro se oxida y el oxígeno se reduce		

8) La industria química es la tercera en importancia en la República Checa. En este país se descubrió la bornita, un mineral cuya fórmula es Cu <sub>5</sub> FeS <sub>4</sub> . El % en masa de azufre en este mineral es:				<b>B</b>
A	Menor al 20%	B	Entre 20% y 30%	
C	Entre 30% y 35%	D	Mayor al 35%	

9) Una cantidad "Y" de azufre reacciona con oxígeno gaseoso de tal manera que se obtienen un mol de SO <sub>2</sub> y un mol de SO <sub>3</sub> . La cantidad de oxígeno que reacciona en gramos es:				<b>C</b>
A	Menor a 60	B	Entre 60 y 75	
C	Entre 75 y 90	D	Mayor a 90	

<b>10)</b> A una mezcla acuosa de NaCl que llamamos “mezcla 1”, se añaden 3 gramos de NaCl y se disuelven completamente. En estas condiciones, el % en masa de agua en esta “mezcla 2” es de 95.452% en masa de agua. Si a la mezcla 2 se añade agua hasta tener 100 mL de mezcla, la concentración molar de NaCl es 0.684 mol L <sup>-1</sup> . El % en masa de sal en la mezcla 1 era: (considera la densidad de todas las mezclas igual a la del agua)				<b>B</b>
A	Menor a 1.8	B	Entre 1.8 y 2.5	
C	Entre 2.5 y 4.5	D	Mayor a 4.5	

<b>11)</b> Un estudiante toma 2.0 mL de una disolución acuosa de HCl 3.0 M y le agrega agua destilada hasta tener 250.0 mL de disolución. El pH de la disolución preparada es:				<b>D</b>
A	Mayor a 2.5	B	Entre 2.0 y 2.5	
C	Entre 1.8 y 2.0	D	Menor a 1.8	

<b>12)</b> Los hidrocarburos más sencillos son el metano (CH <sub>4</sub> ), el etano (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ) y el propano (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ). Si mezclamos cantidades iguales en moles de estos tres compuestos, el % en masa de CH <sub>4</sub> en esta mezcla es:				<b>X</b>
A	16.0%	B	30.0%	
C	33.33%	D	48.9%	

<b>13)</b> En la reacción $\alpha\beta\gamma_3 \rightarrow \alpha\gamma + \beta\gamma_2$ , las letras griegas “ $\alpha$ ”, “ $\beta$ ”, “ $\gamma$ ” representan elementos químicos. La masa molecular del compuesto $\alpha\gamma$ es 70.937 g/mol. El compuesto $\beta\gamma_2$ es un producto de la combustión de muchas sustancias orgánicas. El elemento $\alpha$ es:				<b>C</b>
A	Calcio	B	Magnesio	
C	Manganeso	D	Potasio	

Toma en cuenta los siguientes datos: La ley de los gases ideales es  $PV = nRT$   
 ( $R = 0.082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$ ) ( $R = 8.314 \text{ J}/\text{K}\cdot\text{mol}$ ) ( $1 \text{ J} = \text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$ )  
 ( $1 \text{ atm} = 101.325 \text{ kPa}$ ) ( $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N}\cdot\text{m}^{-2}$ ) ( $1 \text{ N} = 1 \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ )  $1 \text{ bar} = 0.987 \text{ atm}$   
 $\text{K} = ^\circ\text{C} + 273.15$      $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$      $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$

En las siguientes 5 preguntas considera que los gases son comportan idealmente

<b>14)</b> En una mezcla gaseosa a temperatura ambiente donde tienes la misma cantidad en gramos de oxígeno, monóxido de carbono y nitrógeno, la fracción mol de CO es:				<b>A</b>
A	Mayor a 0.340	B	Entre 0.300 y 0.340	
C	Entre 0.240 y 0.300	D	Menor a 0.240	

<b>15)</b> ¿Qué volumen, en mL, ocupa 1.0 g de metano a una presión de 1 bar y a una T de 25°C?				<b>B</b>
A	Menos de 1500	B	Entre 1500 y 2000	
C	Entre 2000 y 2500	D	Más de 2500	

<b>16)</b> El gas LP consta básicamente de propano (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ) y butano (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ), si suponemos que contiene el 75% en masa de propano. ¿Cuántos moles totales habría, aproximadamente, en un tanque que contiene 25 Kg de la mezcla?				<b>B</b>
A	Menos de 525 moles	B	Entre 525 y 540 moles	
C	Entre 540 y 550 moles	D	Más de 550 moles	

<b>17)</b> En un recipiente de volumen constante de 20.0 L, a una P inicial de 6 bar, se introducen 2 moles de N <sub>2</sub> y tres moles de H <sub>2</sub> . Manteniendo la T constante, estos gases reaccionan al 100% para formar amoníaco (NH <sub>3</sub> ). La P final es, en bares:				<b>C</b>
A	Menor a 2.5	B	Entre 2.5 y 3.5	
C	Entre 3.5 y 4.5	D	Mayor a 4.5	

<b>18)</b> Muchas reacciones químicas no se llevan a cabo con un 100% de eficiencia; en ocasiones hay un reactivo limitante, esto es, que está presente en menor cantidad de la que se requiere por estequiometría. En otros casos hay subproductos o quedan reactivos sin reacciones por diversas causas. Por descomposición de carbonato de calcio (sólido) se obtiene óxido de calcio sólido y un compuesto gaseoso. ¿Cuántos gramos del carbonato se requieren para obtener 10 litros de esta gas a una P de 1 bar y T de 25°C? la eficiencia de esta reacción es del 75%:				<b>D</b>
A	Más de 200 g	B	Entre 95 g y 200 g	
C	Entre 75 g y 95 g	D	Menos de 75g	



<b>24)</b> El ácido benzoico es un derivado del benceno y se obtiene al sustituir un hidrógeno por un grupo –COOH. El % en masa de oxígeno en la molécula del ácido benzoico es:				<b>C</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	----------

A	Menos de 20%	B	Entre 20% y 25%
C	Entre 25% y 30%	D	Más de 30%

<b>25)</b> En la siguiente reacción en disolución acuosa: $KMnO_4(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow MnSO_4(aq) + K_2SO_4(aq) + H_2O(l) + O_3(g)$ Por cada mol de permanganato que reacciona se obtienen de ozono:				<b>A</b>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	----------

A	Menos de un mol	B	Un mol
C	Dos moles	D	Más de dos moles

<b>26)</b> En una fábrica se produce cobre metálico a partir de una disolución que contiene iones $Cu^{2+}$ , utilizando una reacción electroquímica. El enunciado correcto es:				<b>C</b>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	----------

A	El Cu metálico se obtiene en el cátodo por oxidación de los iones $Cu^{2+}$
B	El Cu metálico se obtiene en el ánodo por oxidación de los iones $Cu^{2+}$
C	El Cu metálico se obtiene en el cátodo por reducción de los iones $Cu^{2+}$
D	El Cu metálico se obtiene en el ánodo por reducción de los iones $Cu^{2+}$

<b>27)</b> La corriente que circula en una celda electroquímica se puede medir en amperes (A). Un ampere equivale a una carga de un coulomb (C) que pasa cada segundo por un punto del circuito. La carga de un electrón es de $1.6 \times 10^{-19}$ C Si en una celda electroquímica circula una corriente de 10 A, significa que el número de electrones que pasan por un punto del circuito cada segundo son				<b>A</b>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	----------

A	$6.25 \times 10^{19}$	B	$1.6 \times 10^{20}$
C	$6.25 \times 10^{-19}$	D	$1.6 \times 10^{-20}$

<b>28)</b> Una reacción muy utilizada en titulaciones ácido/base, es la de ftalato ácido de potasio, $KHC_8H_4O_4$ (KHP) en disolución acuosa con NaOH (ac) para producir $KNaC_8H_4O_4$ (ac) y agua. ¿Cuántos moles de KHP hay en 0.50 g des esta sustancia?				<b>D</b>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	----------

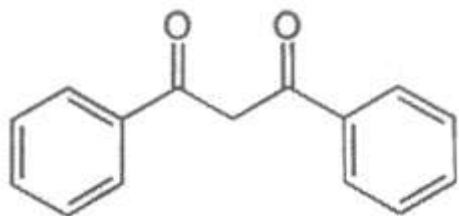
A	$2.14 \times 10^{-3}$	B	$3.03 \times 10^{-3}$
C	$2.21 \times 10^{-3}$	D	$2.45 \times 10^{-3}$

<b>29)</b> Un estudiante requiere 21.0 mL de una disolución de NaOH para neutralizar 0.50 g de KHP. La concentración molar de la disolución de NaOH es, en mol L <sup>-1</sup> :				<b>C</b>
A	Menor a 0.001	B	Entre 0.001 y 0.1	
C	Entre 0.1 y 0.2	D	Mayor a 0.2	

<b>30)</b> El cloro en la naturaleza tiene dos isótopos con masas de 34.97 y 36.97 una respectivamente. De aquí se concluye que la abundancia relativa del <sup>35</sup> Cl y del <sup>37</sup> Cl es, en este orden :				<b>A</b>
A	76% y 24%	B	48% y 52%	
C	52% y 48%	D	24% y 76%	

<b>31)</b> ¿Cuál es la solubilidad del hidróxido de cobre (expresada en mol L <sup>-1</sup> ) del Cu(OH) <sub>2</sub> y el pH de la disolución saturada de Cu(OH) <sub>2</sub> en agua pura? Datos K <sub>s</sub> del Cu(OH) <sub>2</sub> = $2.2 \times 10^{-20}$				<b>A</b>
A	$1.8 \times 10^{-7}$ mol L <sup>-1</sup> y pH= 7.6	B	$2.8 \times 10^{-7}$ mol L <sup>-1</sup> y pH = 7.3	
C	$2.8 \times 10^{-7}$ mol L <sup>-1</sup> y pH = 7.6	D	$1.8 \times 10^{-7}$ mol L <sup>-1</sup> y pH= 7.3	

<b>32)</b> El volumen de un cilindro se calcula como $V = \pi r^2 h$ , donde r es el radio y h la altura. Si colocas una esfera de hierro de r=5.0 cm dentro de un cilindro de hierro de 10.0 cm de diámetro y 10.0 cm de altura, ¿Cuántos mL de agua necesitarías, aproximadamente, para llenar el espacio libre que queda dentro del cilindro?				<b>B</b>
A	Menos de 200	B	Entre 200 y 300	
C	Entre 300 y 400	D	Más de 400	



<b>33)</b> la fórmula del dibenzoilmetano es la que aparece dibujada arriba de esta pregunta. Su masa molar es, aprox, en g/mol:				<b>D</b>
A	188	B	226	
C	222	D	224	

**FIN DEL PRIMER EXAMEN VERIFICA QUE TU EXAMEN CONSTA DE 33 PREGUNTAS**  
**No olvides que si consideras que ningún inciso es el correcto deberás anotar una letra X Y**  
**RECUERDA QUE DEBES ESCRIBIR TODAS TUS RESPUESTAS CON TINTA, Y USANDO LETRAS MAYUSCULAS**