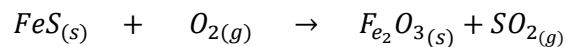


Nombre del alumno: _____

Firma: _____

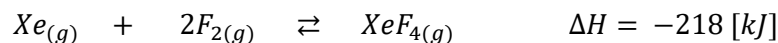
INSTRUCCIONES: Resuelva los cinco problemas que se ofrecen en 2 h. Se permite la consulta de formularios y tablas. **Se prohíbe el uso de cualquier dispositivo electrónico que no sea la calculadora.**

1. Sobre una superficie metálica de potasio, cuya función de trabajo (energía umbral) es 2.29 [eV], incide una radiación cuya longitud de onda es 200 [nm]. Determine la energía cinética de los electrones emitidos.
2. Entre las moléculas de N_2 y O_2 ¿Cuál es la más estable? Justifique su respuesta.
3. En una empresa química se obtiene óxido de hierro III ($Fe_2O_{3(s)}$) para un proceso. La reacción sin ajustar que se realiza es:



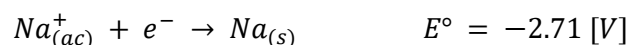
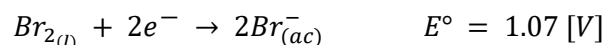
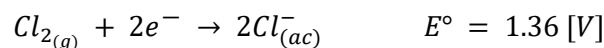
El dióxido de azufre ($SO_{2(g)}$) es un gas incoloro de olor penetrante. Por seguridad y para cumplir con las normas ambientales, no se puede enviar al exterior sin control. Si se producen 500 [g] de óxido de hierro III ($Fe_2O_{3(s)}$) al día, determine la masa en [g] de $SO_{2(g)}$ que se obtendrá en un día, para usar el método de control adecuado.

4. Al llevar a cabo la reacción reversible siguiente:



Se detectó que, en el equilibrio se tenían 3.6 [mol] de $Xe_{(g)}$, 28.7 [g] de $XeF_{4(g)}$ y una cantidad desconocida de $F_{2(g)}$ en un recipiente sellado de 2 [L]. Si el valor de la constante de equilibrio es 0.1196, determine:

- a) La concentración molar de F_2 en el equilibrio.
 - b) El tipo de reacción energética.
 - c) Hacia dónde se desplaza el equilibrio si:
 - i. Aumenta la temperatura
 - ii. Disminuye la presión
 - iii. Incrementa la cantidad de $Xe_{(g)}$
5. Considerando los siguientes potenciales estándar de reducción:



Arme la pila con mayor fuerza electromotriz (fem) y determine para ésta:

- a) Las reacciones en el ánodo, cátodo y global del proceso.
- b) La fem de la pila.
- c) El diagrama de la pila.

Nombre del alumno: _____

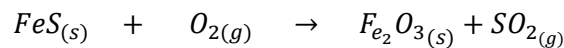
Firma: _____

INSTRUCCIONES: Resuelva los cinco problemas que se ofrecen en 2 h. Se permite la consulta de formularios y tablas. **Se prohíbe el uso de cualquier dispositivo electrónico que no sea la calculadora.**

1. Sobre una superficie metálica de potasio, cuya función de trabajo (energía umbral) es 2.29 [eV], incide una radiación cuya longitud de onda es 200 [nm]. Determine la energía cinética de los electrones emitidos

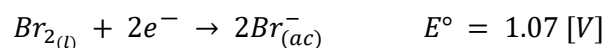
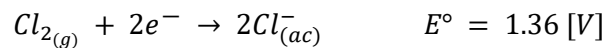
2. Entre las moléculas de N₂ y O₂ ¿Cuál es la más estable? Justifique su respuesta.

3. En una empresa química se obtiene óxido de hierro III (Fe₂O_{3(s)}) para un proceso. La reacción que se realiza es:



El dióxido de azufre (SO_{2(g)}) es un gas incoloro de olor penetrante. Por seguridad y para cumplir con las normas ambientales, no se puede enviar al exterior sin control. Si se producen 500 [g] de óxido de hierro III (Fe₂O_{3(s)}) al día, determine la masa en [g] de SO_{2(g)} que se obtendrá en un día, para usar el método de control adecuado.

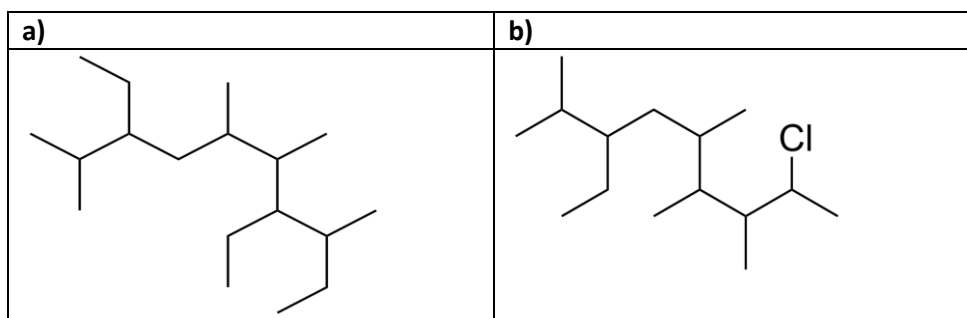
4. Considerando los siguientes potenciales estándar de reducción:



Arme la pila con mayor fuerza electromotriz (fem) y determine para ésta:

- Las reacciones en el ánodo, cátodo y global del proceso.
- La fem de la pila.
- El diagrama de la pila.

5. Escriba el nombre sistemático, masa molar y fórmula molecular de las moléculas, cuyas estructuras de enlace-línea son las siguientes:



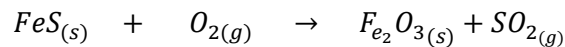
Nombre del alumno: _____

Firma: _____

INSTRUCCIONES: Resuelva los cinco problemas que se ofrecen en 2 h. Se permite la consulta de formularios y tablas. **Se prohíbe el uso de cualquier dispositivo electrónico que no sea la calculadora.**

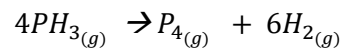
1. Entre las moléculas de N_2 y O_2 ¿Cuál es la más estable? Justifique su respuesta.

2. En una empresa química se obtiene óxido de hierro III ($Fe_2O_{3(s)}$) para un proceso. La reacción que se realiza es:



El dióxido de azufre ($SO_{2(g)}$) es un gas incoloro de olor penetrante. Por seguridad y para cumplir con las normas ambientales, no se puede enviar al exterior sin control. Si se producen 500 [g] de óxido de hierro III ($Fe_2O_{3(s)}$) al día, determine la masa en [g] de $SO_{2(g)}$ que se obtendrá en un día, para usar el método de control adecuado.

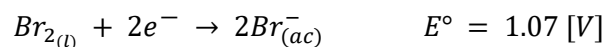
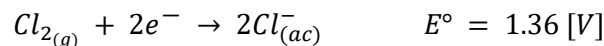
3. La descomposición térmica de la fosfina (PH_3) en fósforo (P_4) e hidrógeno (H_2) a 680 [°C], es una reacción de primer orden:



Al inicio de la reacción existe fosfina con una concentración 0.832 [M], la cual disminuye a la mitad en 0.64 [min]. Calcule:

- La constante de rapidez para la reacción.
- El tiempo necesario para descomponer el 95 % de la concentración inicial de fosfina (PH_3).

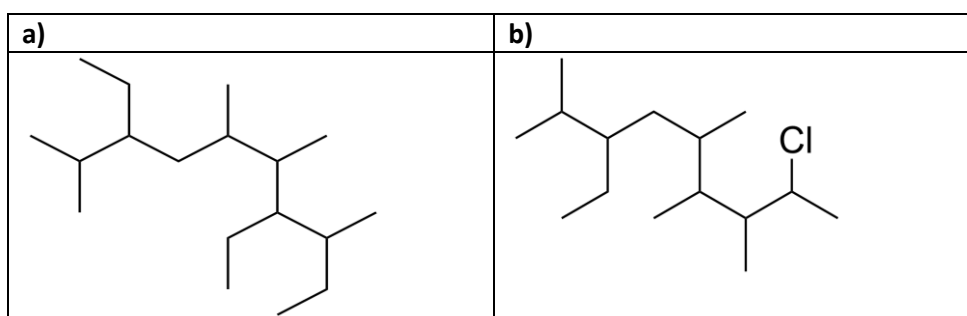
4. Considerando los siguientes potenciales estándar de reducción:



Arme la pila con mayor fuerza electromotriz (fem) y determine para ésta:

- Las reacciones en el ánodo, cátodo y global del proceso.
- La fem de la pila.
- El diagrama de la pila.

5. Escriba el nombre sistemático, masa molar y fórmula molecular de las moléculas, cuyas estructuras de enlace-línea son las siguientes:



SOLUCIÓN

1.

$$E_0 = hf = h \frac{c}{\lambda_0} \quad E_e = hf = h \frac{c}{\lambda_e}$$

$$E_{\text{radiación}} = 6.6 \times 10^{-34} \text{ [J} \cdot \text{s]} \left(\frac{3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{200 \times 10^{-9} \text{ [m]}} \right) = 9.9322 \times 10^{-19} \text{ [J]}$$

$$E_0 = 2.29 \text{ [eV]} \frac{1.6 \times 10^{-19} \text{ [J]}}{1 \text{ [eV]}} = 3.6690 \times 10^{-19} \text{ [J]}$$

$$E_{\text{radiación}} = E_0 + E_c$$

$$E_c = E_{\text{radiación}} - E_0$$

$$E_c = 9.9322 \times 10^{-19} \text{ [J]} - 3.6690 \times 10^{-19} \text{ [J]} = 6.2632 \times 10^{-19} \text{ [J]}$$

2.

Aplicando la teoría del orbital molecular, se obtiene el orden de enlace de cada molécula de la forma siguiente.

$$N_2: 14 e^-, (\sigma_{1s})^2 (\sigma_{1s}^*)^2 (\sigma_{2s})^2 (\sigma_{2s}^*)^2 (\pi_{2py})^2 (\pi_{2pz})^2 (\sigma_{2px})^2$$

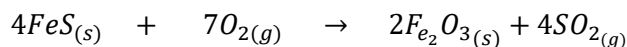
$$OE = \frac{10 - 4}{2} = 3$$

$$O_2: 16 e^-, (\sigma_{1s})^2 (\sigma_{1s}^*)^2 (\sigma_{2s})^2 (\sigma_{2s}^*)^2 (\sigma_{2px})^2 (\pi_{2py})^2 (\pi_{2pz})^2 (\pi_{2py}^*)^1 (\pi_{2pz}^*)^1$$

$$OE = \frac{10 - 6}{2} = 2$$

La molécula más estable es la de N_2 , ya que presenta un mayor orden de enlace.

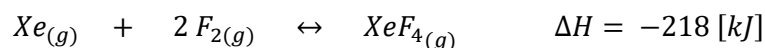
3.



$$m_{SO_2} = 500 \text{ [g]} Fe_2O_3 \left(\frac{1 \text{ [mol]} Fe_2O_3}{160 \text{ [g]}} \right) \left(\frac{4 \text{ [mol]} SO_2}{2 \text{ [mol]} Fe_2O_3} \right) \left(\frac{64 \text{ [g]} SO_2}{1 \text{ [mol]} SO_2} \right) = 400 \text{ [g]} SO_2$$

4.

Ecuación balanceada



Obtener [M] de $XeF_{4(g)}$:

$$n_{XeF_4} = 28.7 [g] XeF_4 \left(\frac{1 [mol] XeF_4}{207.2836 [g]XeF_4} \right) = 0.1384 [mol] XeF_4$$

$$M = \frac{0.1384 [mol]XeF_4}{2 [L]} = 0.0692 [M]$$

Obtener [M] de Xe:

$$M = \frac{3.6 [mol] Xe}{2 [L]} = 1.8 [M]$$

a) Concentración molar de F_2 en el equilibrio se calcula de la forma siguiente:

$$K_c = \frac{[XeF_4]}{[Xe][F_2]^2} = 0.1196$$

$$0.1196 [M] = \frac{[0.0692 [M]]}{[1.8 [M]][F_2]^2}$$

$$(F_2)^2 = \frac{[0.0692 [M]]}{[1.8 [M]][0.1196]}$$

$$F_2 = \sqrt{\frac{[0.0692 [M]]}{[0.21528 [M^2]]}} = 0.567 [M]$$

b) El tipo de reacción energética: Exotérmica

c) Hacia dónde se desplaza la reacción si:

i. Aumenta la temperatura

El equilibrio se desplaza a la izquierda en toda reacción exotérmica.

ii. Disminuye la presión

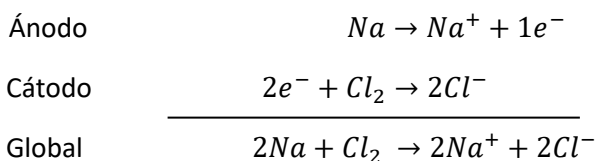
El equilibrio se desplaza a la izquierda al ser la suma de coeficientes estequiométricos mayor.

iii. Incrementa la cantidad de $Xe_{(g)}$

El equilibrio se desplaza a la derecha.

5.

a)



b) $fem = (1.36 - (-2.71))[V] = 4.07 [V]$

c) Diagrama de la pila: $Na^0 | Na^+ || Cl_2 | Cl^-$

SOLUCIÓN

1.

$$E_0 = hf = h \frac{c}{\lambda_0} \quad E_e = hf = h \frac{c}{\lambda_e}$$

$$E_{\text{radiación}} = 6.6 \times 10^{-34} [J \cdot s] \left(\frac{3 \times 10^8 \left[\frac{m}{s} \right]}{200 \times 10^{-9} [m]} \right) = 9.9322 \times 10^{-19} [J]$$

$$E_0 = 2.29 [eV] \frac{1.6 \times 10^{-19} [J]}{1 [eV]} = 3.6690 \times 10^{-19} [J]$$

$$E_{\text{radiación}} = E_0 + E_c$$

$$E_c = E_{\text{radiación}} - E_0$$

$$E_c = 9.9322 \times 10^{-19} [J] - 3.6690 \times 10^{-19} [J] = 6.2632 \times 10^{-19} [J]$$

2.

Aplicando la teoría del orbital molecular, se obtiene el orden de enlace de cada molécula de la forma siguiente.

$$N_2: 14 e^-, (\sigma_{1s})^2 (\sigma_{1s}^*)^2 (\sigma_{2s})^2 (\sigma_{2s}^*)^2 (\pi_{2py})^2 (\pi_{2pz})^2 (\sigma_{2px})^2$$

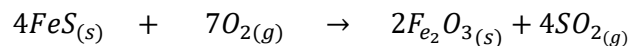
$$OE = \frac{10 - 4}{2} = 3$$

$$O_2: 16 e^-, (\sigma_{1s})^2 (\sigma_{1s}^*)^2 (\sigma_{2s})^2 (\sigma_{2s}^*)^2 (\sigma_{2px})^2 (\pi_{2py})^2 (\pi_{2pz})^2 (\pi_{2py}^*)^1 (\pi_{2pz}^*)^1$$

$$OE = \frac{10 - 6}{2} = 2$$

La molécula más estable es la de N_2 , ya que presenta un mayor orden de enlace.

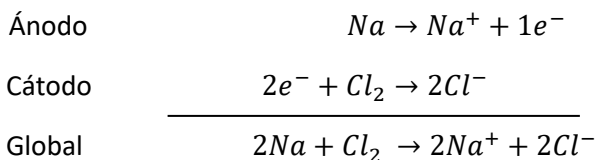
3.



$$m_{SO_2} = 500 [g] Fe_2O_3 \left(\frac{1 [mol] Fe_2O_3}{160 [g]} \right) \left(\frac{4 [mol] SO_2}{2 [mol] Fe_2O_3} \right) \left(\frac{64 [g] SO_2}{1 [mol] SO_2} \right) = 400 [g] SO_2$$

4.

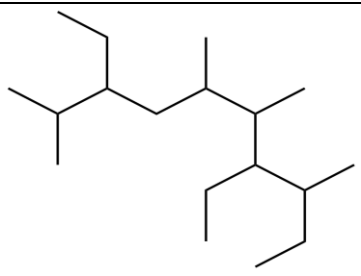
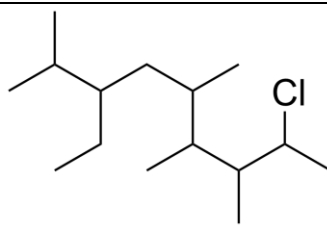
a)



b) $fem = (1.36 - (-2.71)) [V] = 4.07 [V]$

c) Diagrama de la pila: $Na^0 | Na^+ | Cl_2 | Cl^-$

5.

a)		b)	
			
Nombre:	3,7-dietil-2,5,6,8-tetrametildecano	Nombre:	2-cloro-7-etil-3,4,5,8-tetrametilnonano
Fórmula:	$C_{18}H_{38}$	Fórmula:	$C_{15}H_{31}Cl$
Masa molar:	$254.50 \left[\frac{g}{mol} \right]$	Masa molecular:	$246.80 \left[\frac{g}{mol} \right]$

SOLUCIÓN

1.

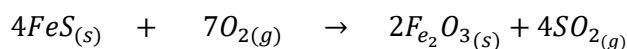
Aplicando la teoría del orbital molecular, se obtiene el orden de enlace de cada molécula de la forma siguiente.

$$N_2: 14 e^-, (\sigma_{1s})^2 (\sigma_{1s}^*)^2 (\sigma_{2s})^2 (\sigma_{2s}^*)^2 (\pi_{2py})^2 (\pi_{2pz})^2 (\sigma_{2px})^2$$
$$OE = \frac{10 - 4}{2} = 3$$

$$O_2: 16 e^-, (\sigma_{1s})^2 (\sigma_{1s}^*)^2 (\sigma_{2s})^2 (\sigma_{2s}^*)^2 (\sigma_{2px})^2 (\pi_{2py})^2 (\pi_{2pz})^2 (\pi_{2py}^*)^1 (\pi_{2pz}^*)^1$$
$$OE = \frac{10 - 6}{2} = 2$$

La molécula más estable es la de N_2 , ya que presenta un mayor orden de enlace.

2.



$$m_{SO_2} = 500 [g] Fe_2O_3 \left(\frac{1 [mol] Fe_2O_3}{160 [g]} \right) \left(\frac{4 [mol] SO_2}{2 [mol] Fe_2O_3} \right) \left(\frac{64 [g] SO_2}{1 [mol] SO_2} \right) = 400 [g] SO_2$$

3.

a)

$$\ln[A] = \ln[A_0] - kt; \quad k = \frac{\ln\left(\frac{A_0}{A}\right)}{t}$$

$$[A_0] = 0.832 [M]$$

$$[A] = 0.416 [M]$$

$$t = 0.64 [\text{min}]$$

$$k = \frac{\ln\left(\frac{0.832 [M]}{0.416 [M]}\right)}{0.64 [\text{min}]} = 1.0829 [\text{min}^{-1}]$$

b) Si se descompone el 95 % de la fosfina, solo sobrevive el 5 %, por la tanto la concentración

final es $(0.832[M]) (0.05) = 0.0416[M]$

$[A_0] = 0.832 [M] \rightarrow 95\% \rightarrow \text{reaccionan } 5\%$

$[A] = 0.0416 [M]$

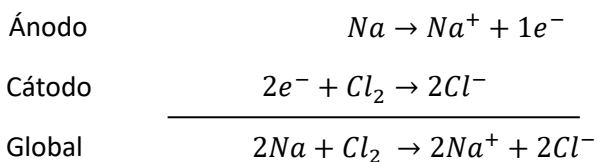
$t = 0.64 [\text{min}]$

$$\ln[A] = \ln[A_0] - kt; \quad t = \frac{\ln\left(\frac{A}{A_0}\right)}{-k}$$

$$t = \frac{\ln\left(\frac{0.0416 [M]}{0.832 [M]}\right)}{-1.0829 [\text{min}^{-1}]} = 2.7663 [\text{min}]$$

4.

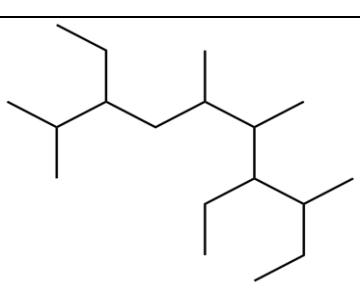
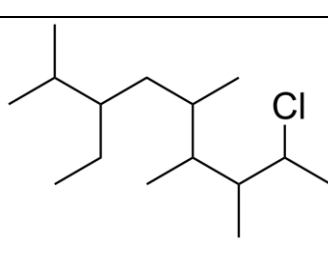
a)



b) $fem = (1.36 - (-2.71))[V] = 4.07 [V]$

c) Diagrama de la pila: $Na^0 | Na^+ | Cl_2 | Cl^-$

5.

a)	b)												
													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Nombre:</td> <td>3,7-dietil-2,5,6,8-tetrametildecano</td> </tr> <tr> <td>Fórmula:</td> <td>$C_{18}H_{38}$</td> </tr> <tr> <td>Masa molar:</td> <td>$254.50 \left[\frac{g}{mol}\right]$</td> </tr> </table>	Nombre:	3,7-dietil-2,5,6,8-tetrametildecano	Fórmula:	$C_{18}H_{38}$	Masa molar:	$254.50 \left[\frac{g}{mol}\right]$	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Nombre:</td> <td>2-cloro-7-etil-3,4,5,8-tetrametilnonano</td> </tr> <tr> <td>Fórmula:</td> <td>$C_{15}H_{31}Cl$</td> </tr> <tr> <td>Masa molecular:</td> <td>$246.80 \left[\frac{g}{mol}\right]$</td> </tr> </table>	Nombre:	2-cloro-7-etil-3,4,5,8-tetrametilnonano	Fórmula:	$C_{15}H_{31}Cl$	Masa molecular:	$246.80 \left[\frac{g}{mol}\right]$
Nombre:	3,7-dietil-2,5,6,8-tetrametildecano												
Fórmula:	$C_{18}H_{38}$												
Masa molar:	$254.50 \left[\frac{g}{mol}\right]$												
Nombre:	2-cloro-7-etil-3,4,5,8-tetrametilnonano												
Fórmula:	$C_{15}H_{31}Cl$												
Masa molecular:	$246.80 \left[\frac{g}{mol}\right]$												