

QUÍMICA 1

SEGUNDA PRÁCTICA CALIFICADA

SEMESTRE ACADÉMICO 2023-1

Duración: 110 minutos

Elaborada por los profesores del curso

Horarios: A101, H116, H117, H118, H119, H120, H121, H122, H123, H124

ADVERTENCIAS:

- Todo dispositivo electrónico (teléfono, tableta, computadora u otro) deberá permanecer apagado durante la evaluación.
- Coloque todo aquello que no sea útiles de uso autorizado durante la evaluación en su mochila, maletín, cartera o similar que deberá tener todas sus propiedades. Déjela en el suelo hasta el final de la práctica. Una vez iniciada esta no podrá abrirla.
- Si se detecta omisión a los dos puntos anteriores, la evaluación será considerada nula y podrá conllevar el inicio de un procedimiento disciplinario en determinados casos.
- Es su responsabilidad tomar las precauciones necesarias para no requerir la utilización de servicios higiénicos durante la evaluación. De tener alguna emergencia comuníquelo a su jefe de práctica.
- Quienes deseen retirarse del aula y dar por concluida su evaluación no lo podrán hacer dentro de la primera mitad del tiempo de duración destinado a ella.

INDICACIONES:

- Se puede usar calculadora.
- Está prohibido el préstamo de útiles y el uso de corrector líquido.
- Durante el desarrollo de la prueba, puede hacer consultas a los jefes de práctica y al profesor del curso.
- Todos los datos necesarios se dan al final de este documento. NO DEBE UTILIZAR NINGÚN MATERIAL ADICIONAL AL PROPORCIONADO EN LA PRÁCTICA.
- Muestre siempre el desarrollo empleado en cada apartado.

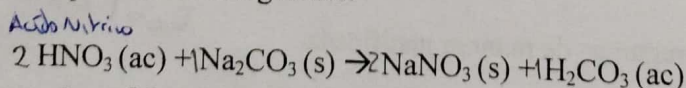
Pregunta 1 (10 p)

El nitrógeno es un elemento esencial para la nutrición y el buen estado de las plantas. Sin embargo, los elevados precios de los fertilizantes nitrogenados tradicionales (urea, nitrato de amonio, etc.) han generado preocupación por su baja disponibilidad en el 2023, ya que podría repercutir negativamente en la producción y la seguridad alimentaria. En ese sentido, una de las alternativas de la industria de los alimentos es aumentar la producción de otros fertilizantes nitrogenados como el basado en nitrato de sodio (NaNO_3).

La empresa Nitrogen SAC es una de las empresas más reconocidas del país en producción de fertilizantes nitrogenados. Por ello con el fin de cubrir el déficit, la empresa produce nitrato de sodio (NaNO_3) a partir de dos procesos distintos que se muestran a continuación:

Proceso 1

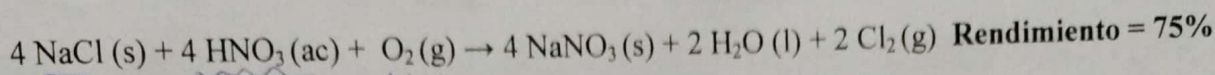
En el primer proceso de producción de nitrato de sodio (NaNO_3) se hacen reaccionar $9,033 \times 10^{24}$ moléculas de ácido nítrico (HNO_3) con 900 g de carbonato de sodio (Na_2CO_3) que contiene un 5% de impurezas. La reacción (no balanceada) en este proceso es la siguiente:



- a. (2,5 p) Identifique el reactivo limitante y el reactivo en exceso. Justifique su respuesta con cálculos.
- b. (1,0 p) Determine la masa de reactivo en exceso que no reaccionó.
- c. (2,0 p) Para el primer proceso la empresa requiere que el rendimiento de la reacción sea mayor al 80 %. Analice si cumple con el requerimiento teniendo en cuenta que la masa obtenida de nitrato de sodio fue de 1,15 kg.

Proceso 2

La empresa Nitrogen SAC implementa un proceso alternativo para incrementar la producción de nitrato de sodio, en el cual se utiliza cloruro de sodio (NaCl), ácido nítrico (HNO₃) y oxígeno (O₂). A continuación, se muestra la reacción química:



- d. (2,5 p) Con la finalidad de obtener 0,5 kg de nitrato de sodio (NaNO₃), la empresa le pide a usted, como parte del equipo, determinar lo siguiente: ¿Qué masa en gramos de oxígeno gaseoso (O₂) se necesitará como mínimo para cumplir con el objetivo?
- e. (2,0 p) Si se producen 0,5 kg de nitrato de sodio (NaNO₃), determine la cantidad de átomos de Cl presentes en el producto gaseoso (Cl₂).

$$E = 6,626 \times 10^{-34} \times 4,28 \times 10^{14}$$

$$E = 2,83 \times 10^{-19}$$

Pregunta 2 (10 p)

La iluminación LED es una tecnología innovadora y sostenible en la agricultura, ya que permite agilizar el crecimiento de la planta, aumentar la cosecha y obtener alimentos de mayor calidad. Por ello, los expertos en fertilidad de suelos agrícolas **recomiendan que se apliquen a los cultivos LED de luz roja**, debido a que es la responsable de crear la excitación de los electrones en la clorofila acelerando el proceso de floración de las plantas. En ese sentido, la empresa LED SAC está desarrollando tres prototipos electrónicos que emiten radiaciones electromagnéticas monocromáticas, es decir, radiaciones de una única longitud de onda. A continuación se presentan las características de los tres diodos LED:

Diodo LED	Característica de la luz emitida
A	Tiene una frecuencia de $4,57 \times 10^{14}$ Hz $E = h \cdot \nu$
B	Presenta una energía de 982 kJ/mol λ
C	La radiación emitida tiene una energía equivalente a la transición electrónica del átomo de hidrógeno desde el nivel 5 al nivel 2. $E = E_5 - E_2$

Responda las siguientes preguntas de manera justificada.

- a. (3,5 p) Indique qué tipo de onda electromagnética es la emitida por cada diodo LED. Así mismo, determine cuál de los tres sería el más adecuado para el desarrollo de las plantas.
- b. (1,5 p) Se utiliza un diodo LED de color rojo cuya longitud de onda es 700 nm sobre un área de cultivo, la energía total que incide es igual a $1,421 \times 10^8$ J. Determine la cantidad de moles de fotones emitidos por el dispositivo al área de cultivo.

$$E = h \cdot \nu \times 1 \text{ mol} \cdot \text{f}$$

$$E = 6,626 \times 10^{-34} \times 4,28 \times 10^{14} \times 6,022 \times 10^{23}$$

La clorofila es la responsable del color verde en las hojas de las plantas; además, tiene la capacidad de absorber la energía luminosa para dar inicio al proceso de fotosíntesis. Por otro lado, para comprender sus propiedades es necesario conocer los elementos que la constituyen. Asimismo, su estructura está compuesta por magnesio ($_{12}\text{Mg}$), Nitrógeno ($_{7}\text{N}$), oxígeno ($_{8}\text{O}$), carbono ($_{6}\text{C}$) e hidrógeno ($_{1}\text{H}$).

- c. (2,0 p) Escriba la configuración electrónica e indique el periodo y grupo de los elementos carbono, magnesio, oxígeno e hidrógeno.
- d. (2,0 p) Realice el diagrama de energía de orbitales atómicos para el elemento oxígeno, e indique los 4 números cuánticos del electrón diferenciador para el elemento nitrógeno.
- e. (1,0 p) Las raíces de las plantas absorben al elemento en su forma de ion Mg^{+2} . Escriba la configuración del ion e indique si es paramagnético o diamagnético. Justifique su respuesta

completo

2 m

Datos:

$$1\text{nm} = 10^{-9}\text{ m}$$

$$N_A = 6,022 \times 10^{23}$$

$$E_{\text{fotón}} = h\nu \quad 5 \times 10^4 \text{ Hz}$$

$$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$c = \lambda\nu$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$E_n = -R_H/n^2$$

$$R_H = 2,18 \times 10^{-18} \text{ J}$$

Elemento	H	C	O	N	P	K	<u>Na</u>
Masa atómica (uma)	1	12	16	14	31	39	<u>23</u>
Número atómico (Z)	1	6	8	7	15	19	<u>11</u>

Rango (nm)	10-380	380-420	420-500	500-570	570-580	580-620	620-780	780-10 ⁶
Tipo de onda	UV	Violeta	Azul	Verde	Amarillo	Naranja	Rojo	IR

San Miguel, 26 de abril 2023

Año 3 Número

2	0	2	3
---	---	---	--------------

Código de alumno

2	3	2	6
---	---	---	---

Práctica

Quirano Quezada Kate Aracelly
Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

[Firma]

Firma del alumno

Curso: Química

Práctica N°: 106 Pc 2

Horario de práctica: H-117

Fecha: 26/04/23

Nota

18

Nombre del profesor: Luis Ortega

[Firma]

Firma del jefe de práctica

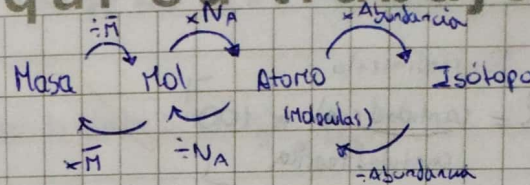
Nombre y apellido: E.M.
(iniciales)

INDICACIONES

1. Llene todos los datos que se solicitan en la carátula, tanto los personales como los del curso.
2. Utilice las zonas señaladas del cuadernillo para presentar su trabajo en limpio. Queda terminantemente prohibido el uso de hojas sueltas.
3. Presente su trabajo final con la mayor claridad posible. No desglose ninguna hoja de este cuadernillo. Indique de una manera adecuada si desea que no se tome en cuenta alguna parte de su desarrollo.
4. Presente su trabajo final con la mayor pulcritud posible. Esto incluye lo siguiente:
 - cuidar el orden, la redacción, la claridad de expresión, la corrección gramatical, la ortografía y la puntuación en su desarrollo;
 - escribir con letra legible, dejando márgenes y espacios que permitan una lectura fácil;
 - evitar borrones, manchas o roturas;
 - no usar corrector líquido;
 - realizar los dibujos, gráficos o cuadros requeridos con la mayor exactitud y definición posibles.
5. No seguir estas indicaciones influirá negativamente en su calificación.
6. Al recibir esta práctica calificada, tome nota de las sugerencias que se le dan en la contracarátula del cuadernillo.

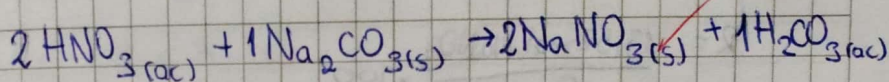
Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Presente aquí su trabajo



1)

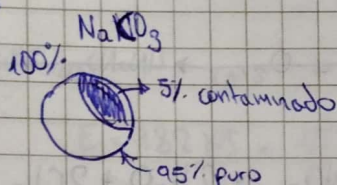
Proceso 1:



$$① 9,033 \times 10^{24} \text{ moléculas HNO}_3 \times \frac{6,022 \times 10^{23}}{1 \text{ molécula HNO}_3} =$$

$$9,033 \times 10^{24} \text{ moléculas HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol}}{6,022 \times 10^{23} \text{ moléculas HNO}_3} = 15 \text{ moles HNO}_3$$

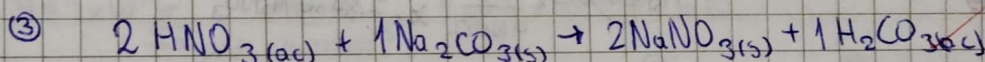
②



$$900 \text{ g} \times \frac{95}{100} = 855 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \times \frac{1 \text{ mol}}{106 \text{ g}} = 8,06 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$$

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2(23) + 12 + 16(3) = 106 \text{ g}$$

$$= 8,06 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$$



i: 15 mol HNO₃ 8,06 mol Na₂CO₃

c: 15

$$15 \text{ mol HNO}_3 \times \frac{1 \text{ Na}_2\text{CO}_3}{2 \text{ HNO}_3} = 7,5 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$$

$$15 \text{ mol HNO}_3 \times \frac{2 \text{ NaNO}_3}{2 \text{ HNO}_3} = 15 \text{ mol NaNO}_3$$

f: —

$$8,06 - 7,5 = 0,57 \text{ mol}$$

$$15 \text{ mol NaNO}_3 \quad 7,5 \text{ mol H}_2\text{CO}_3$$

cant. Teórica

Limitante

exceso

a) Reactivo Limitante: HNO₃

Reactivo Exceso: Na₂CO₃ : Rspta
los moles de Na₂CO₃ sobran.
0,57 mol sobran.

2.5

b) Exceso: $0,57 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3 \times \frac{106 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 60,42 \text{ g}$: Rspta

c) R > 80% ; NaNO₃ → 23 + 14 + 16(3) = 85 g

1,15 kg NaNO₃ × $\frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{85 \text{ g}} = 13,52 \text{ mol NaNO}_3$ ← real

continue
página

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)

c) $R = \text{rendimiento}$

$$R = \frac{\text{cantidad real}}{\text{cantidad teórica}} \times 100$$

Tiene que $R > 80\%$

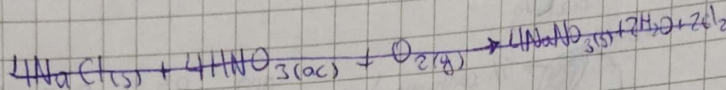
$$R = \frac{13,52 \text{ mol NaNO}_3}{15 \text{ mol NaNO}_3} \times 100$$

$$R = 90,13\%$$

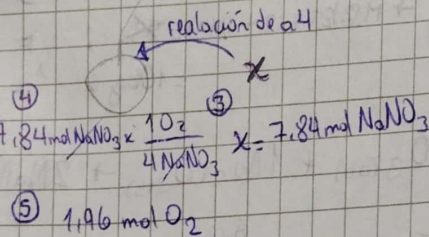
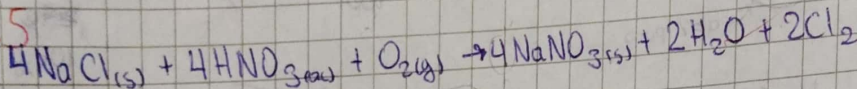
Rsp'ta: Si cumple porque el rendimiento es mayor a 80%

Prueba 2:

d)



25



① $0,5 \text{ Kg NaNO}_3 \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ Kg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{85 \text{ g}} = 5,88 \text{ mol NaNO}_3 + \text{real}$

$\text{NaNO}_3 : \overline{M} = 85 \text{ g}$

② $R = \frac{\text{real} \times 100}{\text{Teor.}}$ $R = 75\%$

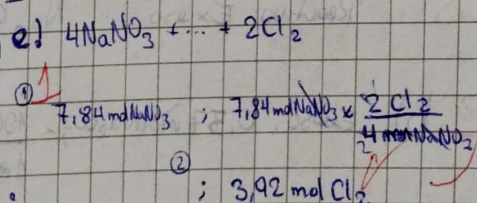
$75\% = \frac{5,88 \text{ mol NaNO}_3}{\text{Teórico}} \times 100$

⑥ a gramos: $\text{H}_2\text{O}_2 : 32 \text{ g}$

③ $T = 7,84 \text{ mol NaNO}_3$

$1,96 \text{ mol O}_2 \times \frac{32 \text{ g}}{1 \text{ mol}}$

$62,72 \text{ g O}_2 : \text{Rsp'ta d)}$



③ pasar a átomos

$3,92 \text{ mol Cl}_2 \times 6,02 \times 10^{23} = 2,36 \times 10^{24} \text{ átomos Cl}_2$

Rsp'ta: $2,36 \times 10^{24} \text{ átomos Cl}_2$

Estos serían los moles teóricos de Cl₂, no los reales. O₂ tiene dos átomos de (O-O)

$\times 2 \times \% R$

Pregunta 2: A Frecuencia de onda: ν s^{-1} Hz

Longitud de onda: λ m

a)

$$E = h \cdot \nu \quad ; \quad c = \lambda \cdot \nu \quad ; \quad E = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

A: $\nu = 4,57 \times 10^{14}$ Hz

$$3 \times 10^8 = \lambda \cdot 4,57 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$6,56 \times 10^{-7} \text{ m} = \lambda$$

$$6,56 \times 10^{-7} \text{ m} \times \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} = 656 \text{ nm} \rightarrow \text{Rojo} : \text{Rpta}$$

B:

$$E = 982 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} \times \frac{10^3 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 982 \times 10^3 \text{ J/mol}$$

~~$$982 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{mol}} = 6,626 \times 10^{-34} \times \nu$$~~

$$982 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{mol}} \times \frac{1 \text{ mol fotón}}{6,022 \times 10^{23}} = 1,63 \times 10^{-18} \text{ J} = E$$

$$D = 2,46 \times 10^{15}$$

$$1,63 \times 10^{-18} \text{ J} = 6,626 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{\lambda}$$

$$1,63 \times 10^{-18} \text{ J} \cdot \lambda = 1,9878 \times 10^{-25}$$

$$\lambda = 1,21 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$1,21 \times 10^{-7} \text{ m} \times \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} = 121,95 \text{ nm} \rightarrow \text{Ultravioleta} : \text{Rpta}$$

C: nivel 5 al nivel 2: $E_{\Delta} = |E_{\text{final}} - E_{\text{inicial}}|$

$$E_{\Delta} = 1 - 2,18 \times 10^{-18} \left(\frac{1}{2^2} \right) - \left(-2,18 \times 10^{-18} \left(\frac{1}{5^2} \right) \right)$$

$$E_{\Delta} = | -5,45 \times 10^{-19} + 8,72 \times 10^{-20} |$$

$$E_{\Delta} = 4,578 \times 10^{-19} \text{ J}$$

es negativo: libera energía

$$E_{\Delta} = 4,578 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$4,578 \times 10^{-19} = 6,626 \times 10^{-34} \times \nu$$

$$6,90 \times 10^{14} = \nu$$

$$3 \times 10^8 = \lambda \cdot 6,90 \times 10^{14}$$

$$4,34 \times 10^{-7} \text{ m} = \lambda$$

$$4,34 \times 10^{-7} \text{ m} \times \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} = 434,38 \text{ nm}$$

Rpta: AZUL

Presente aquí su trabajo

a. El mas indicado sería la A, ya que su tipo de onda es Roja.

b. Longitud de onda : $\lambda = 700 \text{ nm}$; $E = 1,421 \times 10^8 \text{ J}$

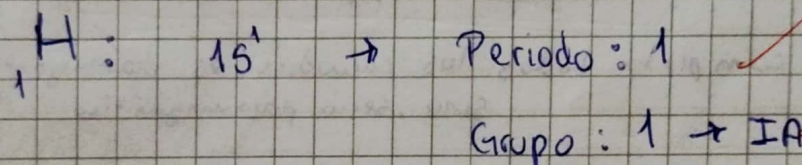
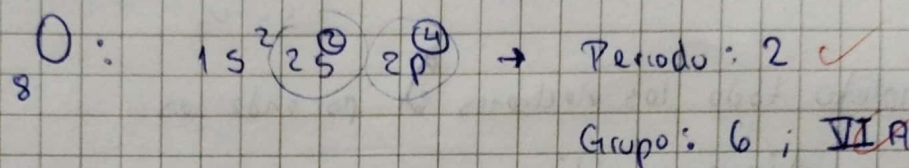
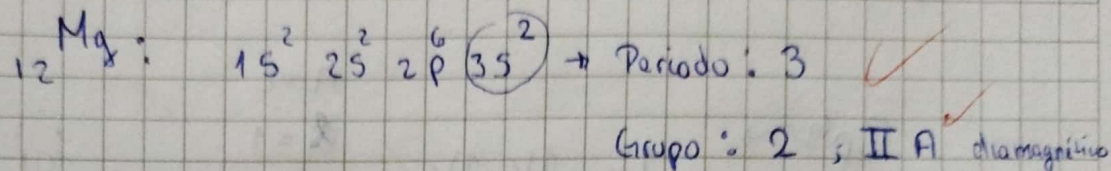
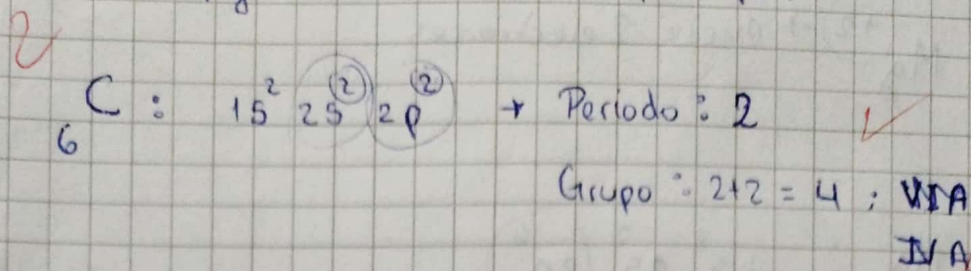
Energía : conjunto de Luces y fotones

$$\lambda = 700 \text{ nm} \times \frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}} = 7 \times 10^{-7} \text{ m}$$

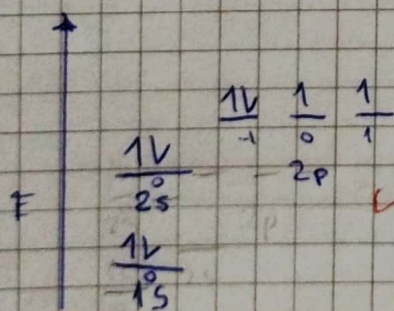
$$1,421 \times 10^8 \text{ J} = \frac{1 \text{ mol foton}}{6,022 \times 10^{23}} = 2,35 \times 10^{-10} \text{ mol foton ?}$$

Esto me tiene
confuso

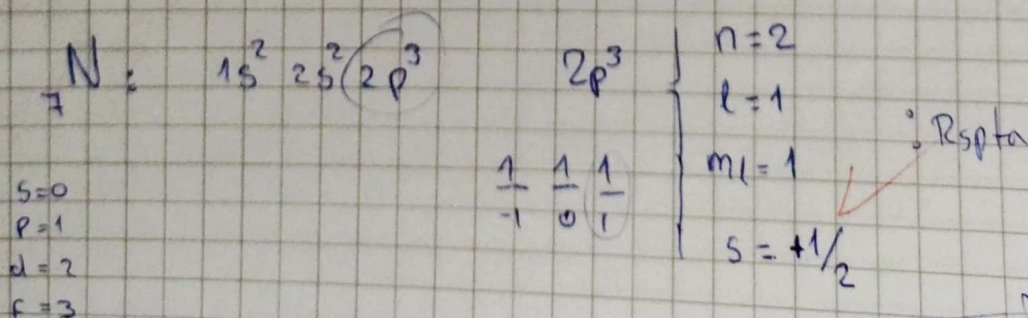
Piden:
C. Config. Electronica, Periodo, Grupo:



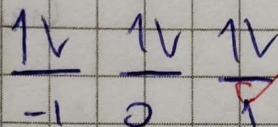
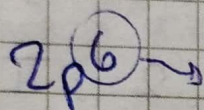
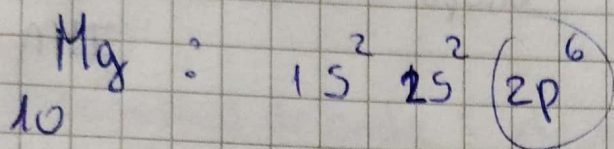
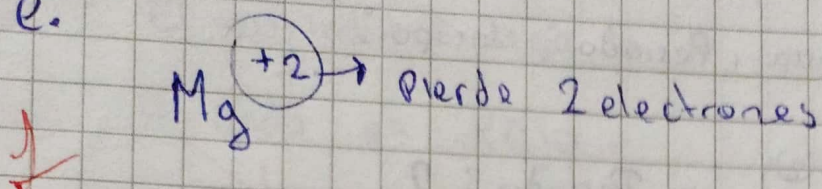
d. • diagrama de energía de Orbitales Oxígeno:



• Números cuánticos del e^- diferenciado, Nitrogeno



e.



$n=2$

$l=1$

$m_l=1$

$S=\downarrow\uparrow$

Rpta:

Completo todo los electrones en por ende es
diamagnético.

X.

ojo: Si completa todos los cuadrados es diamagnético
sino, sería paramagnético.