

[12pt,thmsa]article sw20jart  
document  
1pt

RADIOQUIMICA  
PROBLEMAS

1pt  
1pt

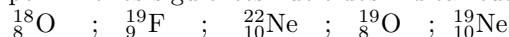
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION A DISTANCIA  
Departamento de Química Inorgánica y Química Técnica

1pt

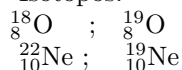
Curso 2003 /04

Alumno: Francisco Cabot Pol

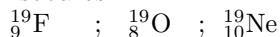
1pt1.- De los siguientes nucleidos indicar cuáles son isótopos y cuales isóbaros:



Isótopos:



Isobaros:



1pt

2.- Calcular el defecto de masa y la energía media del enlace por nucleón para el isótopo  ${}^{41}_{19}\text{K}$ . La masa isotópica del K-41 es 40,9618 uma.

$$m_p = 1,007825 \quad ; \quad m_n = 1,008665 \text{uma}$$

$$Z=19$$

$$A=41$$

$$N=22$$

1pt Considerando despreciable la masa de los electrones y la energía de enlace:

$$\Delta M = 19m_p + 22m_n - 40.9618u = 19 * 1.007825 u + 22 * 1.008665u - 40.9618u = .37751u$$

$$E_{L=A} = \Delta M c^2 = .37751u * (2.99792458 \times 10^8 \text{ms}^{-1})^2 = 1.3742 \times 10^{-12} (\text{kg}) m^2 s^2$$

$$eV = 1.6022 \times 10^{-19} (\text{kg}) m^2 s^2$$

$$E_{L=A} = 1.3742 \times 10^{-12} (\text{kg}) m^2 s^2 * 1.6022 \times 10^{-19} (\text{kg}) m^2 s^2 eV = 8.577 \text{MeV/nucleón}$$

3.- El nitrógeno natural es 99,63%  ${}^{14}\text{N}$  con una masa de 14,00307 uma, y 0,37%  ${}^{15}\text{N}$  con una masa de 15,00011 uma. indicar cuál de los dos isótopos es más estable y explicar sus estabildades relativas.

$$m_p = 1,007825 \quad ; \quad m_n = 1,008665 \text{uma}$$

$$Z=7$$

$$A=14$$

$$N=7$$

Considerando despreciable la masa de los electrones y la energía de enlace:

$$\Delta M = 7m_p + 7m_n - 14,00307u = 7 * 1.007825 u + 7 * 1.008665u - 14.00307u = .11236u$$

$$E_{L=A} = \Delta M c^2 = .11236u * (2.99792458 \times 10^8 \text{ms}^{-1})^2 = 1.1978 \times 10^{-12} (\text{kg}) m^2 s^2$$

$$eV = 1.6022 \times 10^{-19} (\text{kg}) m^2 s^2$$

$$1.1978 \times 10^{-12} (\text{kg}) m^2 s^2 * 1.6022 \times 10^{-19} (\text{kg}) m^2 s^2 eV = 7.476 \text{MeV}$$

$$Z=7$$

$$A=15$$

$$N=8$$

Considerando despreciable la masa de los electrones y la energía de enlace:

$$\Delta M = 7m_p + 8m_n - 15,00011u = 7 * 1.007825 u + 8 * 1.008665u - 15.00011u = .12399u$$

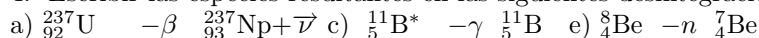
$$E_{L=A} = \Delta M c^2 = .12399u * (2.99792458 \times 10^8 \text{ms}^{-1})^2 = 1.2336 \times 10^{-12} (\text{kg}) m^2 s^2$$

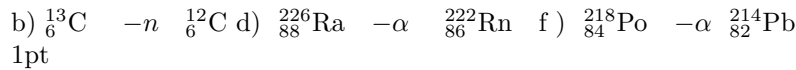
$$eV = 1.6022 \times 10^{-19} (\text{kg}) m^2 s^2$$

$$1.2336 \times 10^{-12} (\text{kg}) m^2 s^2 * 1.6022 \times 10^{-19} (\text{kg}) m^2 s^2 eV = 7.6994 \text{MeV}$$

Por tanto es más estable el  ${}^{15}\text{N}$

4.- Escribir las especies resultantes en las siguientes desintegraciones radioactivas.





1pt

5.- Un radionucleido se desintegra con una velocidad tal que después de 20,1 días solo queda 1/8 de la cantidad inicial de que se disponía. Calcular su periodo y su constante de desintegración.

$$N_t = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$18 = e^{-\lambda 20.1}, \text{ Solution is : } \{ \lambda = .10345/d \}$$

$$T = \ln 0.5 / \lambda = .69315 / .10345 = 6.7003d$$

6.- Una muestra con 1 mg de P-32 después de 33,3 días se encuentra que contiene 0,2 mg de dicho isótopo. Calcular la vida media del P-32

$$N_t = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$0.2 = 1.0 e^{-\lambda 33.3}, \text{ Solution is : } \{ \lambda = 4.8331 \times 10^{-2} \} \quad \tau = 1/\lambda = 14.8331 \times 10^{-2} = 20.691$$

$$0.2 = 1.0 e^{-33.3 \tau}, \text{ Solution is : } \tau = 20.69d$$

7.- Un elemento radiactivo tiene un periodo de 21 días. Si en un determinado momento tenemos  $10^9$  átomos. Cuántos quedarán cuando hayan transcurrido 60 días?.

$$1pt \quad T = \ln 0.5 / \lambda$$

$$21 = \ln 0.5 / \lambda, \text{ Solution is : } \{ \lambda = -3.3007 \times 10^{-2} \}$$

$$1pt \quad N_t = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$N_t = 10^9 e^{-3.3007 \times 10^{-2} * 60}, \text{ Solution is : } \{ N_t = 1.3801 \times 10^8 \text{ atomos} \}$$

8.- En un contador de centelleo una muestra da  $4,7 \cdot 10^5$  dps. Calcular la actividad de dicha muestra en microcurios y en Becquerelios.

$$1Bq = 1dps$$

$$A(Bq) = 4,7 \cdot 10^5 Bq$$

$$1Ci = 3,7 * 10^{10} dps$$

$$A(Ci) = 4.7 \cdot 10^5 dps / 3.7 \cdot 10^{10} dps/Ci = 1.2703 \times 10^{-5} Ci$$

9.- Calcular la cantidad de  ${}_{46}^{103}\text{Pd}$  que se desintegraría en 50 días y la que quedaría sin desintegrar, partiendo de 5,0 mg de este isótopo. El período de semidesintegración del  ${}_{46}^{103}\text{Pd}$  es de 17 días.

$$T = \ln 0.5 / \lambda$$

$$17 = \ln 0.5 / \lambda, \text{ Solution is : } \{ \lambda = -4.0773 \times 10^{-2} \}$$

$$\text{Quedarían: } N_t P_a N_A = N_0 P_a N_A e^{-\lambda t} = 5.0 e^{-4.0773 \times 10^{-2} * 50} = .65102$$

$$\text{Se desintegrarían: } 5.0 - .65102 = 4.349$$

10.- Calcular la masa de un Curio de  ${}_{92}^{238}\text{U}$ , sabiendo que su período es de  $4,5 \cdot 10^9$  años.

1pt

$$M(g) = A(Bq) A_T / \lambda = A(Bq) A_T / (6.0221367 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \ln 2) = 3.7 * 10^{10} Bq * 238 \text{ gmol} * 4.5 * 10^9 \text{ y} / (6.0221367 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \ln 2) = 2995.8 \text{ kg}$$

1pt