

### 3er Examen QUIMICA INORGÁNICA 2012-9-11

#### Resolución. Rúbrica

Mariano Montaña Armijos, Ph. D.

1. La energía en enlace del O–H adentro agua es 458.9 kJ mol<sup>-1</sup>. Con qué tipo de radiación electromagnética se podrá romper este enlace?

$$E = hv$$

$$h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

$$c = v\lambda = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$\lambda = c/v = ch/E = (3 \cdot 10^8 \text{ m/s})(6.63 \cdot 10^{-34} \text{ Js/fotón})(6.02 \cdot 10^{23} \text{ fotón/mol})(\text{kJ}/1000\text{J})/(458.9 \text{ kJ/mol}) = 260 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 260 \text{ nm}$$

www.unicrom.com		Longitud de onda	Frecuencia	Energía
Ultravioleta	Cercano	< 380 nm	> 789 Thz	> 523 e-21 J
	Extremo	< 200 nm	> 1.5 Phz	> 993 e-21 J

Fuente: [http://www.ecured.cu/images/d/d2/Rango\\_ondas\\_espectro\\_electromagnetico.gif](http://www.ecured.cu/images/d/d2/Rango_ondas_espectro_electromagnetico.gif)

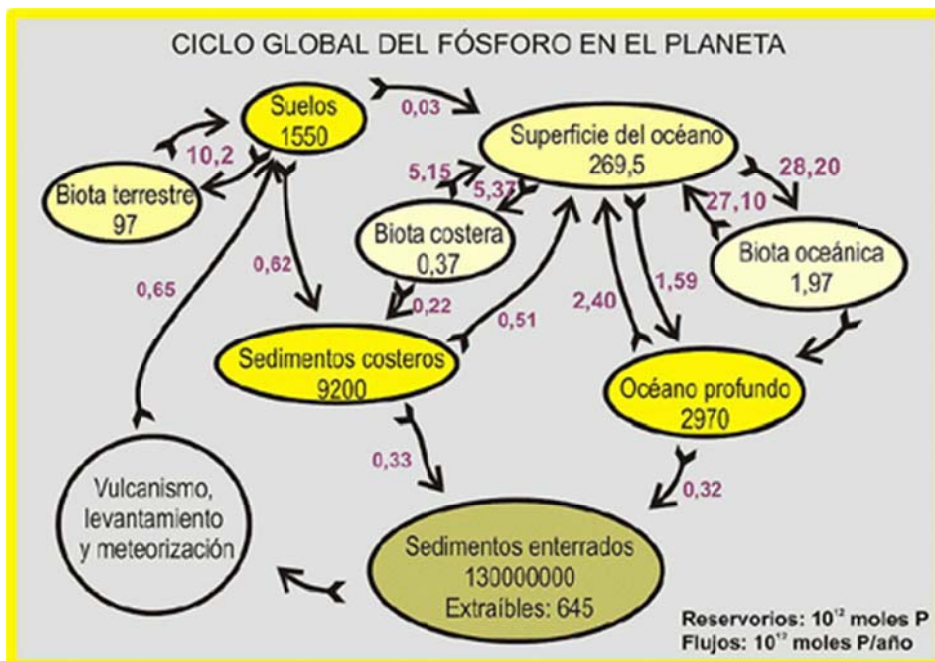
Elaboración: Mariano Montaña

Respuesta: La radiación que rompe este enlace es de tipo ultravioleta

2. Nombre los macro elementos que integran los sustratos fertilizantes agrícolas. Indique de cada uno de ellos: (a) Características físicas principales; (b) Ubicación y abundancia en la naturaleza; (c) Reacciones químicas; (d) Importancia en el cuerpo humano; (e) Aplicaciones.

Propiedad\Elemento	N	P	K
(a) Características físicas principales	Número atómico 7. Gas diatómico. Actúa con todos los números de oxidación entre -3 y +5.	Número atómico 15. Es un no metal multivalente. Forma parte de los ácidos nucleicos (ADN y ARN). El fósforo común es un sólido	Metal de color blanco-plateado. Se oxida rápidamente en el aire. Muy reactivo, especialmente en agua. Densidad: 0.86 g/cm <sup>3</sup>
(b) Ubicación y abundancia en la naturaleza	Constituye 80 % de la atmósfera terrestre, su depósito principal.	Los mayores reservorios de fósforo en el ciclo natural de este elemento son los océanos profundos, los sedimentos marinos someros y los suelos.	Abundante en la corteza terrestre, en el agua y en los sistemas biológicos.
(c) Reacciones químicas	Estas reacciones en su mayoría son mediadas por microorganismos y se expresan principalmente en el ciclo del nitrógeno: N <sub>2</sub> → R <sub>3</sub> -N → NH <sub>3</sub> → NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> → NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> → NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> → fosfolípido y ácido nucleico H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> → PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> biodisponible CaH <sub>4</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> · H <sub>2</sub> O (superfosfato)	ClK, K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , (K <sup>-</sup> ) → enzimas

(d) Importancia en el cuerpo humano	El 3 % del cuerpo es N constituyendo proteínas, aminoácidos, genes y biomoléculas en general.	Constituye 0.2 % de las plantas y hasta 1 % de los animales. Elemento químico esencial.	El potasio predomina en nuestro cuerpo. Balance de fluidos y electrolitos en el organismo. Alivia los calambres musculares. Contribuye a bajar la presión sanguínea.
(e) Aplicaciones	Fertilizante. Agente explosivo. Criogenia. Carrier cromatográfico. Inertización.	Utilizado ampliamente como fertilizante. Estimula el desarrollo del sistema radicular. Pesticidas, pirotecnia, bombas incendiarias, bombas de humo, balas trazadoras. Polvos de levadura panadera (fosfato monocálcico).	Fertilizante. Construcción de celdas fotovoltaicas. Fabricación de pólvora. Industria de la pirotecnia.



Fuente: [http://fosfatos.gl.fcen.uba.ar/ciclo\\_fosforo.php](http://fosfatos.gl.fcen.uba.ar/ciclo_fosforo.php)

3. A partir de la molécula de hidrógeno  $H_2$ , se puede obtener el hidrógeno atómico, siguiendo la siguiente reacción general:  $H_2 \rightarrow 2H \leftrightarrow \Delta H = + 434.1 \text{ kJ/mol}$

Con la información dada calcule qué cantidad de  $H_2$  (en gramos) se puede descomponer con la energía alimenticia de un día de una persona.

Energía alimenticia de un día de una persona = 2500 kcal

La cantidad en moles que se descompone el  $H_2$  resulta de la comparación (F) de la Energía alimenticia de un día de una persona y el  $\Delta H$  de la reacción, es decir:

$$F = (2500 \text{ kcal})(4.18 \text{ J/cal})/434.1 \text{ kJ} = 24.07$$

$$H_2 = (24.07 \text{ mol})(2 \text{ g/mol}) = 48.15 \text{ g}$$

4. Qué son los metales pesados, cuales son sus características y nombre 4 principales.

Los metales pesados son una categoría de elementos que se consideran muy tóxicos a pequeñas concentraciones. El momento que se encuentran en el medio ambiente se incorporan a la cadena alimenticia, donde se bioacumulan, afectando finalmente al equilibrio de las plantas, los animales y el hombre. Saturnismo, enfermedad de minamata, mal formación genética y cáncer son algunos de los padecimientos de la gente.

Metales pesados: Hg, Pb, Cd, Cu

5. En un experimento de laboratorio se calentaron 2 g del hidrato  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  resultando al final 1 g de sal deshidratada. Determine el agua de hidratación.



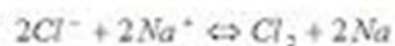
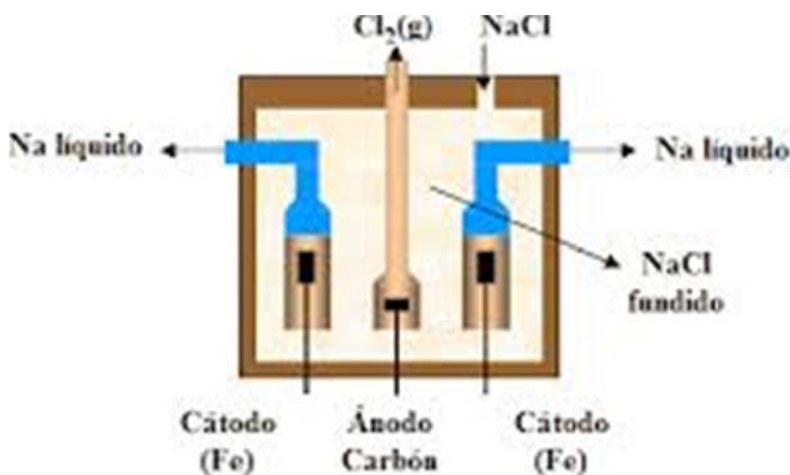
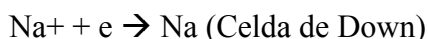
$$18x/201 = 1$$

$$x = 201/18 = 11.18$$

El agua de hidratación es de 11 moles

6. En qué consiste el proceso de la electrotometalurgia, en la obtención de qué metales se utiliza. Plantee el esquema de preparación comercial de sodio mediante electrotometalurgia.

Electrotometalurgia es el proceso de obtención de metales mediante la electricidad. Esta tecnología se utiliza para los denominados metales activos. La extracción electrolítica es prácticamente la vía obligatoria para metales muy reactivos. Entre ellos se cuentan Na, Ag, Mg, Zn, Cu.



7. Haga una breve presentación de los Elementos de Transición que incluya: ubicación en la Tabla Periódica, elementos de importancia económica, propiedades generales, estados de oxidación,

Bloque d: elementos situados entre los bloques s y p. Tienen ocupados en su estado fundamental, los niveles 3d, 4d ó 5d:  $(n-1)d \text{ ns}$

Sólidos, con puntos de fusión altos (Excepto el Hg).

En general son dúctiles y maleables.

Poseen brillo plateado o son de color gris (Excepto Cu y Au).

Son buenos conductores de calor y de la electricidad.

Forman aleaciones fácilmente.

Pueden presentar varios estados de oxidación.

Pueden presentar varias estructuras cristalinas (POLIMORFISMO).

Son menos electropositivos que los metales s.

Suelen formar compuestos de coordinación y organometálicos.

Gran capacidad para combinarse con otros no metales, dando lugar a compuestos con propiedades metálicas (carburos, nitruros, boruros y siliciuros).

Au, Ag, Cu, Fe, Pt, Zn

Estados de oxidación:

