



No conseguidos enunciados originales, se incluyen aproximados.  
Gracias a todos los que han compartido detalles que recordaban.

<http://docentesconeducacion.es/viewtopic.php?f=92&t=3757&p=20654#p20654>

### Problema 1

Una lanzadera espacial coloca un satélite artificial a 15000 km del centro de la Tierra con una velocidad de 5600 m/s que forma un ángulo de  $72^\circ$  con la dirección radial. Calcula.

- posición del apogeo y perigeo de la órbita que sigue el satélite
- velocidad del satélite en esos puntos
- período orbital del satélite

Datos: Masa de la Tierra =  $5.98 \cdot 10^{24}$  kg y  $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$  Nm<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>

Referencia: [http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/examenes/dinamica/dinamica\\_08/dinamica\\_08.htm](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/examenes/dinamica/dinamica_08/dinamica_08.htm)

### Problema 2

Un motor de gasolina de 4 tiempos de 1800 cm<sup>3</sup> de cilindrada y una relación de compresión de 8 trabaja a 3000 rpm. Suponemos que el motor funciona como un ciclo Otto (2 isócoras y 2 adiabáticas) y que la mezcla gaseosa que evoluciona es aire comportándose como gas perfecto. Las condiciones iniciales, antes de la compresión, son 100 kPa y 20°C. Si la combustión de la mezcla aporta un calor de 1,74 kJ/ciclo. Calcula:

- T y P en cada vértice del ciclo
- Trabajo y Calor transferido en cada etapa
- rendimiento y potencia generada

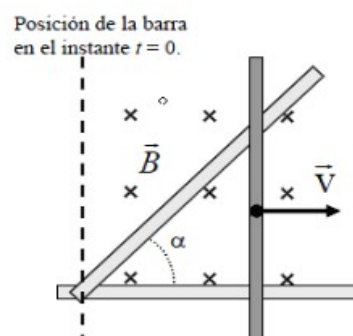
Dato:  $R = 8,31$  J/molK

Referencia: resuelto por sleepylavoisier en <http://docentesconeducacion.es/viewtopic.php?f=92&t=4359&p=23799#p21911>

### Problema 3

Se tiene el circuito de la figura en forma de triángulo rectángulo, formado por una barra conductora vertical que se desliza horizontalmente hacia la derecha con velocidad constante  $v = 2,3$  m/s sobre dos barras conductoras fijas que forman un ángulo  $\alpha = 45^\circ$ . Perpendicular al plano del circuito hay un campo magnético uniforme y constante  $B = 0,5$  T cuyo sentido es entrante en el plano del papel. Si en el instante inicial  $t = 0$  la barra se encuentra en el vértice izquierdo del circuito:

- Calcula la fuerza electromotriz inducida en el circuito en el instante de tiempo  $t = 15$  s.
- Calcula la corriente eléctrica que circula por el circuito en el instante  $t = 15$  s, si la resistencia eléctrica total del circuito en ese instante es  $5 \Omega$ . Indica el sentido en el que circula la corriente eléctrica.



Referencia: PAU Madrid 2012-Modelo B. Pregunta 5

<http://www.fiquipedia.es/home/recursos/recursospau/ficherospau/fisicaporbloques/F4.2-3-PAU-CampoMagn%C3%A9tico-Inducci%C3%B3n-soluc.pdf?attredirects=0>

### Problema 4

Se conectan dos celdas:

$Zn(s)/Zn^{2+}(0,85 M)//Cu^{2+}(1,1 M)/Cu(s)$  y  $Zn(s)/Zn^{2+}(1,05 M)//Cu^{2+}(0,75 M)/Cu(s)$

- ¿En qué sentido fluyen los electrones?
- Calcula el valor de las concentraciones iónicas cuando cesa la corriente



Algunos comentarios indican que no había más datos para la resolución del problema, y otros que daban como datos  $R=8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  y constante de Faraday= 96485 C

*Referencia: parece que es "Ejemplo de recapitulación" del capítulo 21 "Electroquímica" de Química General; Petrucci, Harwood, Herring; Editorial Prentice Hall, Octava edición, por lo que se puede plantear que, al igual que en ese enunciado, quizá se aportaba un diagrama*

### Problema 5

La calidad del agua de un acuario para mantener con vida a los peces se puede observar analizando la concentración de iones cloruro. Para ello se realiza una valoración con nitrato de plata en presencia de cromato de potasio que permite detectar el punto final por un cambio de color. La concentración de iones cloruro necesaria para mantener con vida los peces de un acuario es de 8 ppm. Se realiza el análisis de los iones cloruro del agua de un acuario, tomando una muestra de agua de 50 mL, a la que se añaden unas gotas de disolución de cromato de potasio y se valora con nitrato de plata de concentración  $1,64\cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Cuando se han añadido 16,16 mL de la disolución de nitrato de plata aparece un color rojo.

- Escriba las dos reacciones ajustadas de precipitación que tienen lugar al realizar el análisis de los iones cloruro, una con la especie valorante y otra con la responsable del cambio de color en el punto final de la valoración.
- ¿Cual es la concentración molar de iones cloruro en la muestra?
- ¿La muestra de agua contiene cantidad suficiente de iones cloruro para mantener vivos los peces del acuario?
- Si la concentración de cromato de potasio en el punto final de la valoración realizada es de 0,020 mol/L. Calcula la concentración de iones cloruro en la disolución cuando se forma el precipitado.
- Para determinar la concentración de iones cloruro en otra muestra de agua, se utiliza el método de Volhard. Este método consiste en añadir un exceso de ion  $\text{Ag}^+$  que se valora con una disolución de KSCN. Si se añaden 50 mL de nitrato de plata  $1,29\cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$  a la muestra de agua y el exceso requiere 27,46 mL de KSCN  $1,41\cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$  para su valoración, calcule la concentración de iones cloruro en la muestra de agua.

Datos: Masa molar (Cl) = 35,5

Productos de Solubilidad: Cromato de plata= $1\cdot 10^{-12}$  ; Cloruro de plata= $1,78\cdot 10^{-10}$

*Olimpiada Nacional Química 2012, PROBLEMA 2: Análisis del agua de un acuario.*

<https://drive.google.com/file/d/0B-t5SY0w2S8iLTZDMWxGVIF1Z2s/view> página 6

### Problema 6

Un compuesto orgánico contiene un 52,13% de carbono y un 13,15% de hidrógeno, siendo el resto oxígeno.

- Determine la fórmula molecular de dicho compuesto sabiendo que cuando se disuelven 9,216 g del mismo en 80 g de agua, la disolución resultante tiene una temperatura de congelación de  $-4,65^\circ\text{C}$ .
- Existen dos isómeros que tienen la fórmula molecular determinada en el apartado anterior. Dibuje la estructura de Lewis de cada uno de ellos y nómbralos. Diga cuál de ellos tendrá un punto de ebullición mayor, justificando la respuesta.
- El compuesto que tiene mayor punto de ebullición (A) se oxida a un ácido carboxílico



de fórmula molecular  $C_2H_4O_2$  cuando se trata con permanganato de potasio, obteniéndose también como producto dióxido de manganeso. Calcule los gramos de dicho ácido carboxílico que se obtendrán cuando se hagan reaccionar 20,736 g del compuesto A con 88,000 g de permanganato de potasio del 98% de pureza en presencia de un exceso de ácido sulfúrico.

d) Dibuje la estructura de Lewis del ácido carboxílico obtenido en el apartado anterior y nómbralo.

Dicho ácido carboxílico se puede considerar como un ácido débil y con él se prepara una disolución 0,1 M. Se toman 25 mL de esa disolución y se valora con una disolución de hidróxido de sodio 0,15 M. En el punto de equivalencia, el pH de la disolución es 8,76. Suponiendo que los volúmenes son aditivos, calcule:

e) Volumen de la disolución de hidróxido de sodio consumido para alcanzar el punto de equivalencia. (1 punto)

f) La constante de disociación ácida,  $K_a$ , del ácido carboxílico.

Datos.

Masas molares ( $g \cdot mol^{-1}$ ): H = 1, C = 12; O = 16; K = 39; Mn = 55.

Constante crioscópica molal del agua  $k_f = 1,86^\circ C / m = 1,86^\circ C \cdot kg \cdot mol^{-1}$

Constante  $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$

*Olimpiada Nacional de Química 2013, Problema 4 (no seguro si pusieron la parte de valoración)*  
<https://drive.google.com/drive/folders/0B-t5SY0w2S8iY19qNHB2OTJkTGs> página 12