VCS de Nov de 2019

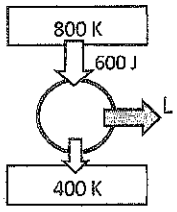
UBA CBC	Segundo Parcial de Biofísica (53)	
	Fecha: / /	COMISIÓN

Apellido: _____

Nombres: _____ D.N.I _____ Hoja 1ª de:

Reservado para la corrección										Corrigió	Calific.	Tema
Preguntas de opción múltiple						Problemas para desarrollar						B3
1	2	3	4	5	FAC	6a	6b	7a	7b			

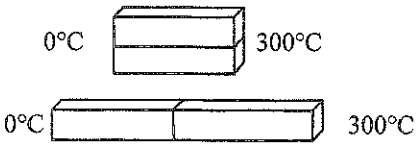
ATENCION: Lea todo, por favor, antes de comenzar. *El examen consta de 2 problemas con dos ítems cada uno, que debe desarrollar aclarando el procedimiento seguido para obtener los resultados que se solicitan, y de 6 ejercicios de opción múltiple, con una sola respuesta correcta que debe elegir marcando con una cruz (X) el cuadradito que la acompaña. No se aceptan respuestas en lápiz. Si tiene dudas respecto a la interpretación de cualquiera de los ejercicios, efectúe una llamada y explique su interpretación en su hoja de examen. Puede usar una hoja personal con anotaciones y su calculadora. Dispone de 2 horas. Adopte* $|g| \approx 10\ m/s^2$. GB



1. Una máquina térmica recibe por cada ciclo 600 J de calor de una fuente a 800 K y entrega un trabajo L liberando un calor Q al ambiente (T_{amb}=400 K). ¿Cuáles deben ser los valores de L y Q para que la máquina térmica tenga un rendimiento igual a la mitad del rendimiento ideal?

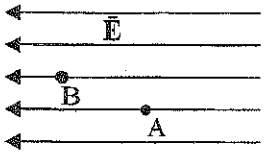
☐ L=500 J y Q=100 J ☐ L=500 J y Q=0 J ☐ L=400 J y Q=400 J
☐ L=300 J y Q=300 J ☐ L=200 J y Q=400 J ☐ L=150 J y Q=450 J

2. Dos barras idénticas están unidas como se muestra en la figura superior, de modo que cuando las temperaturas son las indicadas, en régimen estacionario, se transmiten a través de ellas, en total, 60 calorías por minuto. ¿Cuál sería la potencia calórica total transmitida, en calorías por minuto, si estuvieran unidas como se muestra en la figura inferior? En ambos casos el sistema está aislado lateralmente.



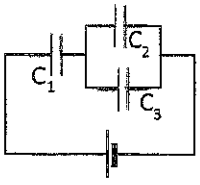
☐ cero ☐ 5 ☐ 15 ☐ 30 ☐ 60 ☐ 90

3. Una carga q **negativa** se mueve en un campo eléctrico uniforme $\bar{E}$ del punto A al B, como indica el gráfico. Si ΔV_{AB} es la diferencia de potencial entre A y B ($V_B - V_A$) y LF_{AB} es el trabajo de la fuerza eléctrica sobre la carga, indique cuál de las siguientes opciones es la correcta



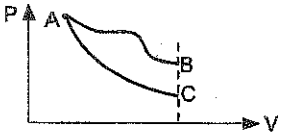
☐ $\Delta V_{AB} > 0$ y $LF_{AB} < 0$; ☐ $\Delta V_{AB} > 0$ y $LF_{AB} > 0$.
☐ $\Delta V_{AB} < 0$ y $LF_{AB} = 0$; ☐ $\Delta V_{AB} < 0$ y $LF_{AB} > 0$;
☐ $\Delta V_{AB} < 0$ y $LF_{AB} < 0$; ☐ $\Delta V_{AB} = 0$ $LF_{AB} = 0$;

4. Tres capacitores, de capacidades $C_1 = 12\ \mu F$, $C_2 = 2\ \mu F$ y $C_3 = 4\ \mu F$ inicialmente descargados se conectan a una fuente como muestra la figura. Una vez alcanzado el estado estacionario, sus cargas podrían ser:



☐ $Q_1 = 5\ \mu C$, $Q_2 = 2{,}5\ \mu C$, $Q_3 = 2{,}5\ \mu C$ ☐ $Q_1 = 12\ \mu C$, $Q_2 = 4\ \mu C$, $Q_3 = 8\ \mu C$
☐ $Q_1 = 4\mu C$, $Q_2 = 1\ \mu C$, $Q_3 = 3\ \mu C$ ☐ $Q_1 = 4\ \mu C$, $Q_2 = 2\ \mu C$, $Q_3 = 2\ \mu C$
☐ $Q_1 = 10\mu C$, $Q_2 = 5\ \mu C$, $Q_3 = 5\ \mu C$ ☐ $Q_1 = 12\ \mu C$, $Q_2 = 8\ \mu C$, $Q_3 = 4\ \mu C$

5. Un gas ideal puede evolucionar desde el estado A hacia los estados B y C como se muestra en la figura. La evolución AC es isotérmica, y los volúmenes en B y C son iguales. Si Q_{AB} y Q_{AC} son los calores intercambiados por el gas, y ΔU_{AB} y ΔU_{AC} las variaciones de energía interna del gas en las distintas evoluciones, entonces:



☐ $Q_{AB} < Q_{AC}$ y $\Delta U_{AB} > \Delta U_{AC}$ ☐ $Q_{AB} < Q_{AC}$ y $\Delta U_{AB} < \Delta U_{AC}$ ☐ $Q_{AB} < Q_{AC}$ y $\Delta U_{AB} = \Delta U_{AC}$
☐ $Q_{AB} > Q_{AC}$ y $\Delta U_{AB} > \Delta U_{AC}$ ☐ $Q_{AB} > Q_{AC}$ y $\Delta U_{AB} < \Delta U_{AC}$ ☐ $Q_{AB} > Q_{AC}$ y $\Delta U_{AB} = \Delta U_{AC}$

PREGUNTAS DE LAS FACULTADES Responda sólo una (le sugerimos la de su Facultad)

Odontología

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- ☐ Los iones atraviesan las membranas biológicas sólo a través de canales
- ☐ La hidrólisis del ATP a ADP y Pi es exergónica y exotérmica
- ☐ La corriente eléctrica que se genera dentro de una solución electrolítica es mayor cuanto menor es la diferencia de potencial entre el cátodo y el ánodo
- ☐ El potencial de membrana en reposo (intracelular negativo) impulsa la salida del Na^+
- ☐ Dos soluciones son isotónicas cuando están a la misma temperatura
- ☐ Glóbulos rojos sumergidos en solución isotónica van a disminuir su volumen por pérdida de agua

(A y V).

Dos lámparas iguales conectadas en serie a la red eléctrica disipan, en total una potencia P. ¿Qué potencia disiparían las mismas dos lámparas, en total, si se las conectara en paralelo a la misma red eléctrica?

☐ P/4 ☐ 4P ☐ 16 P ☐ P ☐ P/2 ☐ 2P

F y B

La determinación de la producción de CO_2 es un parámetro indicativo de ..... (indique la opción correcta)

- ☐ las reacciones enzimáticas
- ☐ la producción de energía interna
- ☐ la producción de entalpía
- ☐ las reacciones fotosintéticas
- ☐ las reacciones anaeróbicas
- ☐ las oxidaciones biológicas

Medicina

¿Cómo serían representados la disposición de la faringe, laringe y tráquea, considerándolas en un esquema análogo eléctrico?

- ☐ Resistencia inductiva
- ☐ Conductores
- ☐ Capacitores en paralelo
- ☐ Resistencias en paralelo
- ☐ Capacitores en serie
- ☐ Resistencias en serie

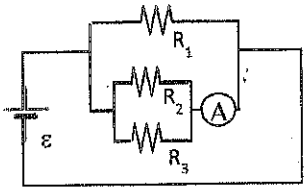
PROBLEMAS DE DESRROLLO

6. En un calorímetro adiabático e ideal se introducen 2000 g de Pb a 300 °C y una masa de hielo a –20 °C. Se observa que, en el equilibro, el sistema tiene una temperatura de 80°C

a) Determine la masa de hielo agregada

b) Calcule el calor intercambiado por el plomo desde el estado inicial hasta el final

(Utilice $C_{p\ agua}$ = 1 cal/g°C, $C_{p\ Pb}$ = 0,031 cal/g°C, C_{pHielo}= 0,55 cal/g°C $L_{F\ (hielo)}$ = 80 cal/g)



7. En el circuito de la figura, el amperímetro mide 10 mA, siendo R_1 = 500 Ω, R_2 = 4000 Ω y R_3 = 4000 Ω.

a) Calcular la corriente que circula por R_1.

b) Calcular la potencia entregada por la batería ε.

B3

GRILLA

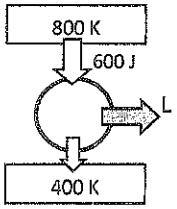
UBA CBC	Segundo Parcial de Biofísica (53)	
	Fecha: 8/11/2019	COMISIÓN

Apellido: _____

Nombres: _____ D.N.I _____ Hoja 1ª de:

Reservado para la corrección										Corrigió	Calific.	Tema
Preguntas de opción múltiple						Problemas para desarrollar						B3
1	2	3	4	5	FAC	6a	6b	7a	7b			

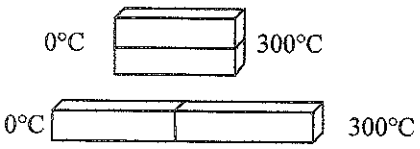
ATENCION: Lea todo, por favor, antes de comenzar. *El examen consta de 2 problemas con dos ítems cada uno, que debe desarrollar aclarando el procedimiento seguido para obtener los resultados que se solicitan, y de 6 ejercicios de opción múltiple, con una sola respuesta correcta que debe elegir marcando con una cruz (X) el cuadradito que la acompaña. No se aceptan respuestas en lápiz. Si tiene dudas respecto a la interpretación de cualquiera de los ejercicios, efectúe una llamada y explique su interpretación en su hoja de examen. Puede usar una hoja personal con anotaciones y su calculadora. Dispone de 2 horas. Adopte $|g| \approx 10\ m/s^2$.* GB



1. Una máquina térmica recibe por cada ciclo 600 J de calor de una fuente a 800 K y entrega un trabajo L liberando un calor Q al ambiente (T_{amb}=400 K). ¿Cuáles deben ser los valores de L y Q para que la máquina térmica tenga un rendimiento igual a la mitad del rendimiento ideal?

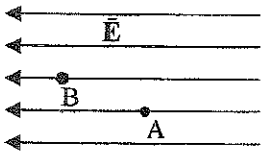
☐ L=500 J y Q=100 J ☐ L=500 J y Q=0 J ☐ L=400 J y Q=400 J
☐ L=300 J y Q=300 J ☐ L=200 J y Q=400 J ☒ L=150 J y Q=450 J

2. Dos barras idénticas están unidas como se muestra en la figura superior, de modo que cuando las temperaturas son las indicadas, en régimen estacionario, se transmiten a través de ellas, en total, 60 calorías por minuto. ¿Cuál sería la potencia calórica total transmitida, en calorías por minuto, si estuvieran unidas como se muestra en la figura inferior? En ambos casos el sistema está aislado lateralmente.



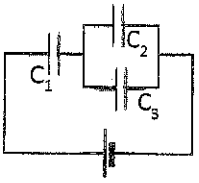
☐ cero ☐ 5 ☒ 15 ☐ 30 ☐ 60 ☐ 90

3. Una carga q **negativa** se mueve en un campo eléctrico uniforme $\bar{E}$ del punto A al B, como indica el gráfico. Si ΔV_{AB} es la diferencia de potencial entre A y B ($V_B - V_A$) y LF_{AB} es el trabajo de la fuerza eléctrica sobre la carga, indique cuál de las siguientes opciones es la correcta



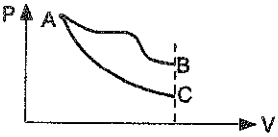
☐ $\Delta V_{AB} > 0$ y $LF_{AB} < 0$; ☐ $\Delta V_{AB} > 0$ y $LF_{AB} > 0$.
☐ $\Delta V_{AB} < 0$ y $LF_{AB} = 0$; ☐ $\Delta V_{AB} < 0$ y $LF_{AB} > 0$;
☒ $\Delta V_{AB} < 0$ y $LF_{AB} < 0$; ☐ $\Delta V_{AB} = 0$ $LF_{AB} = 0$;

4. Tres capacitores, de capacidades $C_1 = 12\ \mu F$, $C_2 = 2\ \mu F$ y $C_3 = 4\ \mu F$ inicialmente descargados se conectan a una fuente como muestra la figura. Una vez alcanzado el estado estacionario, sus cargas podrían ser:



☐ Q_1= 5 μC, Q_2 = 2,5 μC, Q_3 = 2,5 μC ☒ Q_1= 12 μC, Q_2 = 4 μC, Q_3 = 8 μC
☐ Q_1= 4μC, Q_2 = 1 μC, Q_3 = 3 μC ☐ Q_1= 4 μC, Q_2 = 2 μC, Q_3 = 2 μC
☐ Q_1= 10μC, Q_2 = 5 μC, Q_3 = 5 μC ☐ Q_1= 12 μC, Q_2 = 8 μC, Q_3 = 4 μC

5. Un gas ideal puede evolucionar desde el estado A hacia los estados B y C como se muestra en la figura. La evolución AC es isotérmica, y los volúmenes en B y C son iguales. Si Q_{AB} y Q_{AC} son los calores intercambiados por el gas, y ΔU_{AB} y ΔU_{AC} las variaciones de energía interna del gas en las distintas evoluciones, entonces:



☐ $Q_{AB} < Q_{AC}$ y $\Delta U_{AB} > \Delta U_{AC}$ ☐ $Q_{AB} < Q_{AC}$ y $\Delta U_{AB} < \Delta U_{AC}$ ☐ $Q_{AB} < Q_{AC}$ y $\Delta U_{AB} = \Delta U_{AC}$
☒ $Q_{AB} > Q_{AC}$ y $\Delta U_{AB} > \Delta U_{AC}$ ☐ $Q_{AB} > Q_{AC}$ y $\Delta U_{AB} < \Delta U_{AC}$ ☐ $Q_{AB} > Q_{AC}$ y $\Delta U_{AB} = \Delta U_{AC}$

PREGUNTAS DE LAS FACULTADES Responda sólo una (le sugerimos la de su Facultad)

Odontología

Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- ☐ Los iones atraviesan las membranas biológicas sólo a través de canales
- ☒ La hidrólisis del ATP a ADP y Pi es exergónica y exotérmica
- ☐ La corriente eléctrica que se genera dentro de una solución electrolítica es mayor cuanto menor es la diferencia de potencial entre el cátodo y el ánodo
- ☐ El potencial de membrana en reposo (intracelular negativo) impulsa la salida del Na^+
- ☐ Dos soluciones son isotónicas cuando están a la misma temperatura
- ☐ Glóbulos rojos sumergidos en solución isotónica van a disminuir su volumen por pérdida de agua

(A y V).

Dos lámparas iguales conectadas en serie a la red eléctrica disipan, en total una potencia P. ¿Qué potencia disiparían las mismas dos lámparas, en total, si se las conectara en paralelo a la misma red eléctrica?

☐ P/4 ☒ 4P ☐ 16 P ☐ P ☐ P/2 ☐ 2P

F y B

La determinación de la producción de CO_2 es un parámetro indicativo de ..... (indique la opción correcta)

- ☐ las reacciones enzimáticas
- ☐ la producción de energía interna
- ☐ la producción de entalpía
- ☐ las reacciones fotosintéticas
- ☐ las reacciones anaeróbicas
- ☒ las oxidaciones biológicas

Medicina

¿Cómo serían representados la disposición de la faringe, laringe y tráquea, considerándolas en un esquema análogo eléctrico?

- ☐ Resistencia inductiva
- ☐ Conductores
- ☐ Capacitores en paralelo
- ☐ Resistencias en paralelo
- ☐ Capacitores en serie
- ☒ Resistencias en serie

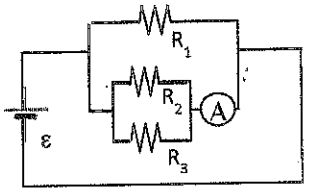
PROBLEMAS DE DESRROLLO

6. En un calorímetro adiabático e ideal se introducen 2000 g de Pb a 300 °C y una masa de hielo a –20 °C. Se observa que, en el equilibro, el sistema tiene una temperatura de 80°C

a) Determine la masa de hielo agregada → m = 79,53 gr

b) Calcule el calor intercambiado por el plomo desde el estado inicial hasta el final $Q_{Pb} = 13.640$ cal

(Utilice $C_{p\ agua}$ = 1 cal/g°C, $C_{p\ Pb}$ = 0,031 cal/g°C, C_{pHielo}= 0,55 cal/g°C $L_{F\ (hielo)}$ = 80 cal/g)



7. En el circuito de la figura, el amperímetro mide 10 mA, siendo R_1 = 500 Ω, R_2 = 4000 Ω y R_3 = 4000 Ω.

a) Calcular la corriente que circula por R_1. → I_1 = 40 mA

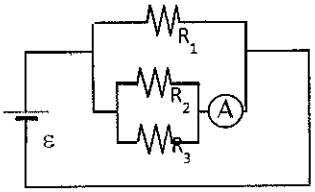
b) Calcular la potencia entregada por la batería ε. → Pot = 1.000 mW = 1 watt

B3

Grilla Temas B1 y B3

UBA CBC	Segundo Parcial de Biofísica (53)	
GRILLA de CORRECCION		**B1**

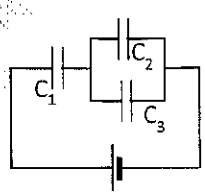
1. En el circuito de la figura, el amperímetro mide 10 mA, siendo R_1 = 500 Ω, R_2 = 4000 Ω y R_3 = 4000 Ω.



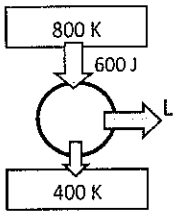
a) Calcular la corriente que circula por R_1. **40 mA**
b) Calcular la potencia entregada por la batería ε. **1 W**

2. En un calorímetro adiabático e ideal se introducen 2000 g de Pb a 300 °C y una masa de hielo a –20 °C. Se observa que, en el equilibro, el sistema tiene una temperatura de 80°C

a) Determine la masa de hielo agregada **Rta 79,64g**
b) Calcule el calor intercambiado por el plomo desde el estado inicial hasta el final **Rta - 13640 cal**

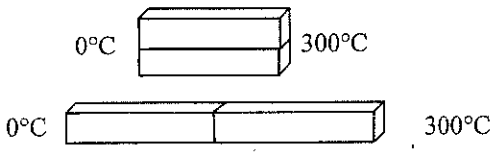


3. Tres capacitores, de capacidades C_1 = 12 μF, C_2 = 2 μF y C_3 = 4 μF inicialmente descargados se conectan a una fuente como muestra la figura. Una vez alcanzado el estado estacionario, sus cargas podrían ser:
☐ Q_1= 12 μC, Q_2 = 4 μC, Q_3 = 8 μC



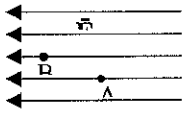
4. Una máquina térmica recibe por cada ciclo 600 J de calor de una fuente a 800 K y entrega un trabajo L liberando un calor Q al ambiente (T_{amb}=400 K). ¿Cuáles deben ser los valores de L y Q para que la máquina térmica tenga un rendimiento igual a la mitad del rendimiento ideal?
☐ L=150 J y Q=450 J

5. Dos barras rectangulares idénticas están unidas como se muestra en la figura superior, de modo que cuando las temperaturas son las indicadas, en régimen estacionario, se transmiten a través de ellas 60 calorías por minuto. ¿Cuál sería la potencia calórica transmitida, en calorías por minuto, si estuvieran unidas como se muestra en la figura inferior? En ambos casos el sistema está aislado lateralmente.



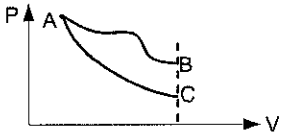
☐ 15 ☐ 30 ☐ 5 ☐ 60 ☐ 90 ☐ cero

6. Una carga q **negativa** se mueve en un campo eléctrico uniforme Ē del punto A al B, como indica el gráfico. Si ΔV_{AB} es la diferencia de potencial entre A y B ($V_B - V_A$) y LF_{AB} es el trabajo de la fuerza eléctrica sobre la carga, indique cuál de las siguientes opciones es la correcta



☐ $\Delta V_{AB} < 0$ y $LF_{AB} < 0$;

7. Un gas ideal puede evolucionar desde el estado A hacia los estados B y C como se muestra en la figura. La evolución AC es isotérmica, y los volúmenes en B y C son iguales. Si Q_{AB} y Q_{AC} son los calores intercambiados por el gas, y ΔU_{AB} y ΔU_{AC} las variaciones de energía interna del gas en las distintas evoluciones, entonces:



☐ $Q_{AB} > Q_{AC}$ y $\Delta U_{AB} > \Delta U_{AC}$

8 (A y V). Dos lámparas iguales conectadas en serie a la red eléctrica disipan, en total una potencia W. ¿Qué potencia disiparían las mismas dos lámparas si se las conectara en paralelo a la misma red eléctrica? ☐ **4W**

8 Medicina ¿Cómo serían representados la disposición de la faringe, laringe y tráquea, considerándolas en un esquema análogo eléctrico? ☐ Resistencias en serie

8 Odontología
Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta: La hidrólisis del ATP a ADP y Pi es exergónica y exotérmica

8 F y B
La determinación de la producción de CO2 es un parámetro indicativo de ..... ☐ las oxidaciones biológicas

BIOFÍSICA, 2do P, Tema B3 vie 8/10/2019

(1)

$$\eta_C = 1 - \frac{T_F}{T_{CAL}} = 1 - \frac{400K}{800K} = 1 - 0{,}5 = 0{,}5 \Rightarrow \eta_R = 0{,}25$$

$$0{,}25 = \frac{L}{Q_{CAL}} \Rightarrow 0{,}25 \cdot 600 = L \Rightarrow \boxed{L = 150 \text{ Joules}}$$

$$Q_{CAL} = L + Q_{FRIO} \Rightarrow Q_{FRIO} = Q_{CAL} - L \Rightarrow Q_{FRIO} = 600\,J - 150\,J = \boxed{450\,J}$$

(2)

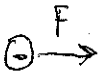
$$Pot_1 = K\,A2\,\frac{T_1 - T_2}{L}$$

$$Pot_2 = K \cdot A\,\frac{T_1 - T_2}{2L}$$

$$\Rightarrow \frac{Pot_1}{Pot_2} = 4 \Rightarrow Pot_2 = \boxed{15\ \frac{cal}{min}}$$

(3) $V_B - V_A = \ominus$

$L_{AB} = \ominus$



(4) $C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = V \cdot C \Rightarrow$ ~~2F · V = 4F V~~ $V = \frac{Q}{C} \Rightarrow \frac{Q_2}{2F} = \frac{Q_3}{4F}$

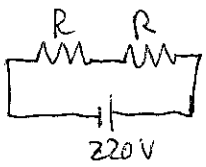
$\Rightarrow Q_3 = 2Q_2$ (y $Q_1 = Q_2 + Q_3$)

(5)

$$\underbrace{Q_{AC}}_{2} = \underbrace{L_{AC}}_{2} \qquad \underbrace{Q_{AB}}_{5} = \underbrace{\Delta U_{AB}}_{2} + \underbrace{L_{AB}}_{3}$$

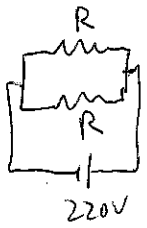
$Q_{AB} > Q_{AC}$ $\quad \Delta U_{AB} > \Delta U_{AC}$

(8) AV



$$Pot = V \cdot I = R I^2 = \frac{V^2}{R}$$

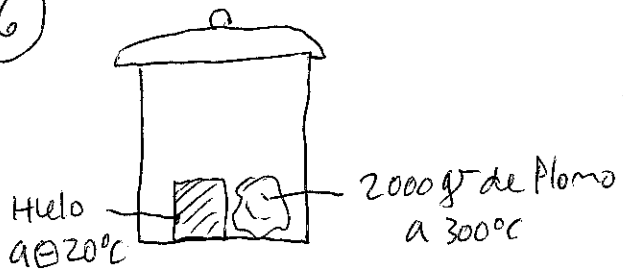
$$\Rightarrow Pot_{serie} = \frac{110^2}{R} \times 2$$



$$Pot_{//} = \frac{220^2}{R} \cdot 2 \qquad \frac{Pot_{//}}{Pot_{serie}} = \left(\frac{220}{110}\right)^2 = 2^2 = 4$$

$$\Rightarrow Pot_{//} = 4\,Pot_{serie}$$

(6)



$$Q_{PB} = C_{Pb}\, m\, (T_F - T_0)$$

$$Q_{Pb} = 0{,}031 \frac{cal}{gr\,°C} \cdot 2.000 gr\,(300°C - 80°C)$$

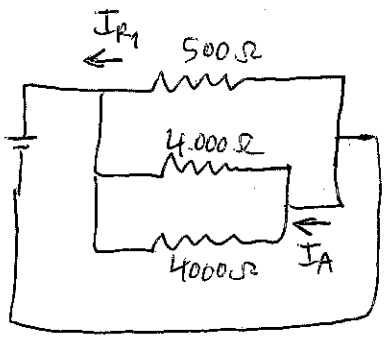
$$Q_{Pb} = 13.640\ cal$$

$$13.600\ cal = 0{,}55 \frac{cal}{gr\,°C} \cdot m\ 20°C + m\ 80 \frac{cal}{gr} + m \frac{1\ cal}{gr\,°C} \cdot 80°C$$

$$13.600\ cal = 11m + 80m + 80m$$

$$171\ m = 13.600 \Rightarrow \boxed{m = 79{,}53\ gr}$$

(7)



$$V_{//} = I_A \cdot R_{//} \Rightarrow V_{//} = 10\ mA \cdot 2.000\ \Omega$$

$$\Rightarrow V_{//} = 20.000\ mV = 20\ Volts$$

$$\Rightarrow V_{PILA} = 20\ Volts$$

$$V_{PILA} = I_{R_1} \cdot R_1 \Rightarrow 20\ Volts = I_1 \cdot 500\ \Omega$$

$$\Rightarrow I_1 = 0{,}04\ A = \boxed{40\ mA}$$

$$Pot = VI = RI^2 = V^2/R$$

$$\Rightarrow Pot = V \cdot I = 20\ Volts \cdot \overset{50}{\cancel{40}}\ mA \Rightarrow \boxed{Pot = 1000\ mW}$$

$$\boxed{Pot = 1\ watt}$$