

一、选择题：第 1~15 小题，每小题 4 分，共 60 分。在每小题给出的四个选项中，选出一项符合题目要求的。

第 1 题

一质点从静止开始做匀加速直线运动，加速度大小为 10 m/s^2 。该质点在第 3 秒内的平均速度和运动位移的大小分别是（ ）

- A. 15 m/s , 15 m
- B. 15 m/s , 45 m
- C. 25 m/s , 25 m
- D. 25 m/s , 45 m

【答案】C

【应试指导】质点做匀加速直线运动的位移公式为

$$s = \frac{1}{2}at^2, \text{由题意知 } a = 10 \text{ m/s}^2, \text{第 } 3 \text{ s 内位移 } s =$$

$$\frac{1}{2}a \cdot 3^2 - \frac{1}{2}a \cdot 2^2 = 2.5 \text{ m}, v = \frac{s}{t} = \frac{25 \text{ m}}{1 \text{ s}} =$$

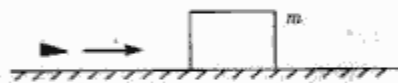
25 m/s , 故 C 正确。

第 2 题

如图，一质量为 m 的木块静止在光滑水平地面上。现有一质量为 $\frac{m}{2}$ 的子弹以速度 v_0 水平射入木块并滞留其中，则在这一过程中子弹动能的减小量为（ ）

- A. $\frac{1}{36}mv_0^2$
- C. $\frac{1}{6}mv_0^2$

- B. $\frac{1}{18}mv_0^2$
- D. $\frac{2}{9}mv_0^2$



【答案】D

【应试指导】由动量守恒条件得 $\frac{m}{2}v_0 = (m + \frac{m}{2})v \Rightarrow$

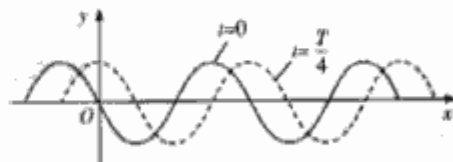
$$v = \frac{v_0}{3}, \text{则动能减少量为 } E_k = \frac{1}{2} \cdot \frac{m}{2} v_0^2 - \frac{1}{2} \cdot$$

$$\frac{m}{2} v^2 = \frac{2}{9}mv_0^2, \text{故 D 正确。}$$

第 3 题

一简谐横波的周期为 T 、波长为 λ 。该简谐波在 $t=0$ 和 $t=\frac{1}{4}T$ 时刻的波形图如图所示。则波的传播方向和波在 0 到 $\frac{1}{4}T$ 这段时间内传播的距离分别是 ()

- A. 向右、 $\frac{1}{4}\lambda$
- B. 向左、 $\frac{1}{4}\lambda$
- C. 向右、 $\frac{3}{4}\lambda$
- D. 向左、 $\frac{3}{4}\lambda$



【答案】A

【应试指导】根据“上下坡法”读图可知，波的传播方向向右； $\lambda=vT$ ，则 $v\frac{T}{4}=\frac{\lambda}{4}$ ，A 正确。

第 4 题

一定质量的气体，在温度不变的情况下被压缩。若气体分子间势能可忽略，则 ()

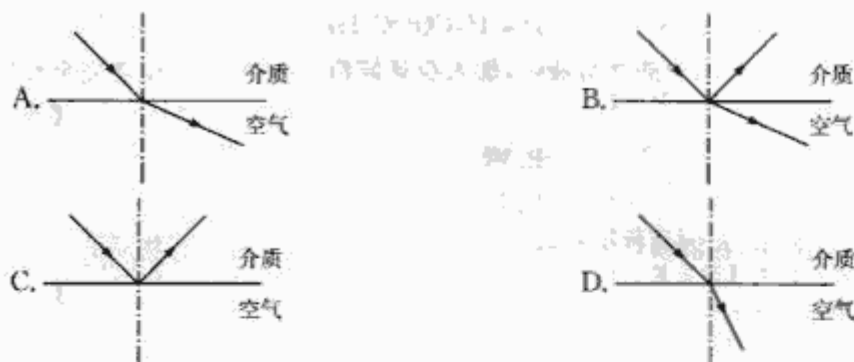
- A. 气体的内能增加
- B. 气体的内能减少
- C. 气体从外界吸热
- D. 气体向外界放热

【答案】D

【应试指导】由热力学第一定律可知 $\Delta v=Q+W$ ，由于温度不变，则内能不变，即 $\Delta v=0$ ，气体被压缩，则 $W>0$ ，可知 $Q<0$ ，即气体放热，D 正确。

第 5 题

一束光从折射率 $n=\sqrt{3}$ 的透明介质入射到介质与空气的分界面上，入射角为 45° 。下列光路图中，正确的是（ ）



【答案】C

【应试指导】由 $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$ 可得，题中全反射临界角

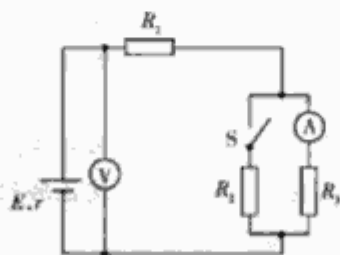
为 $\sqrt{3} = \frac{1}{\sin \theta}$, $\theta = \arcsin \frac{1}{\sqrt{3}} < 45^\circ$, 会发生全反射，故

C 正确。

第 6 题

在如图所示的电路中， E, r 为电源的电动势和内阻， R_1, R_2, R_3 为电阻， V 和 A 为电压表和电流表。已知开关 S 闭合前，电压表读数为 U_1 ，电流表读数为 I_1 ；当开关 S 闭合后，电压表读数为 U_2 ，电流表读数为 I_2 。则

【 】



A. $U_1 > U_2, I_1 < I_2$

B. $U_1 > U_2, I_1 > I_2$

C. $U_1 < U_2, I_1 < I_2$

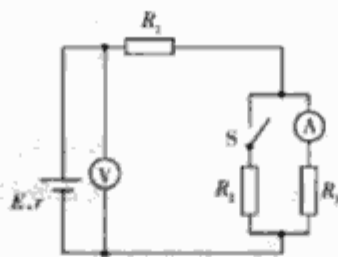
D. $U_1 < U_2, I_1 > I_2$

【答案】B

【应试指导】开关 S 闭合后，外电路总电阻 R 减小，总电流 $I = \frac{E}{R+r}$ 增大，使得电压表读数减小，即 $U_1 > U_2$ ； R_3 两端电压减小，则 $I_2 < I_1$ ，故 B 正确。

第 7 题

在如图所示的电路中, E 、 r 为电源的电动势和内阻, R_1 、 R_2 、 R_3 为电阻, V 和 A 为电压表和电流表。已知开关 S 闭合前, 电压表读数为 U_1 , 电流表读数为 I_1 ; 当开关 S 闭合后, 电压表读数为 U_2 , 电流表读数为 I_2 。则 **【 】**



A. $U_1 > U_2, I_1 < I_2$

B. $U_1 > U_2, I_1 > I_2$

C. $U_1 < U_2, I_1 < I_2$

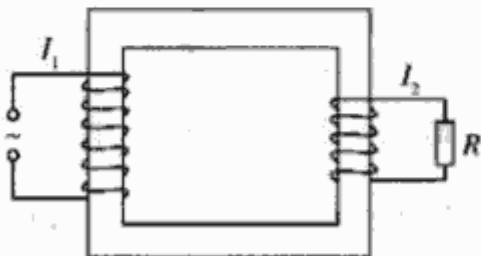
D. $U_1 < U_2, I_1 > I_2$

【答案】 B

【应试指导】 开关 S 闭合后, 外电路总电阻 R 减小, 总电流 $I = \frac{E}{R+r}$ 增大, 使得电压表读数减小, 即 $U_1 > U_2$; R_3 两端电压减小, 则 $I_2 < I_1$, 故 B 正确。

第 8 题

如图, 一理想变压器原线圈接交变电源, 电流为 I_1 ; 副线圈中的负载电阻为 R , 电流为 I_2 。当维持交变电源的电压不变, 负载电阻 R 增大时, 则 ()



A. I_2 减小, I_1 增大

B. I_2 减小, I_1 减小

C. I_2 增大, I_1 增大

D. I_2 增大, I_1 减小

【答案】 B

【应试指导】 交变电源电压不变, 则副线圈电压不变, R 增大, 则 $I_2 = U_2/R$ 减小, 由 $I_1/I_2 = n_2/n_1$ 可知 I_1 减小, B 正确。

第 9 题

下列物质中，能吸收 CO_2 和水蒸气并放出 O_2 的是 ()

A. Na_2O

B. KClO_3

C. Na

D. Na_2O_2

【答案】D

【应试指导】根据几种物质的性质可知 Na_2O_2 与 CO_2 、 H_2O 反应并放出 O_2 。

第 10 题

在强酸性溶液中能大量共存的一组离子是 ()

A. CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 K^+ 、 Na^+

B. NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 Ag^+

C. NO_3^- 、 Cl^- 、 K^+ 、 NH_4^+

D. Na^+ 、 K^+ 、 AlO_2^- 、 NO_3^-

【答案】C

【应试指导】A 项，在酸性溶液中， CO_3^{2-} 不能大量共存；B 项， Ag^+ 与 Cl^- 不能大量共存；D 项， AlO_2^- 与 H^+ 因发生反应而不能大量共存，离子方程式为 $\text{H}^+ + \text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3$ 。

第 11 题

下列物质中，能将新制的氢氧化铜还原成红色氧化亚铜沉淀的是 ()

A. CH_3CHO

B. CH_3COOH

C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

D. $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

【答案】A

第 12 题

向含有 Cu^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Al^{3+} 、 Ag^+ 的硝酸盐溶液中，加入少量锌粉，并不断搅拌使之完全反应，最终析出的一种金属是（ ）

- A. 银
- B. 钙
- C. 铜
- D. 铝

【答案】A

【应试指导】根据氧化性： $\text{Ag}^+ > \text{Cu}^{2+} > \text{Al}^{3+} > \text{Ca}^{2+}$ 可知，向溶液中加入少量锌粉，Zn 先与 Ag^+ 反应生成 Ag，故析出的一种金属是银，A 项正确。

第 13 题

将下列物质分别装入试管中，在酒精灯上加热，其中可以分解生成三种气态物质的是（ ）

- A. NH_4Cl
- B. NH_4HCO_3
- C. NaHCO_3
- D. KMnO_4

【答案】B

【应试指导】根据各物质加热分解时的方程式可判断。 $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{HCl} \uparrow$ ， $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \uparrow$ ， $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \uparrow$ ， $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{O}_2 \uparrow + \text{MnO}_2$ ，由方程式可知 B 项正确。

第 14 题

在一定的温度和压强下，20 L 气体 X_2 和 10 L 气体 Y_2 若完全化合生成 20 L 某种气体该气体的分子式是（ ）

- A. X_2Y
- B. XY_2
- C. XY
- D. X_2Y_2

【答案】A

【应试指导】根据阿伏加德罗定律可知，同温同压下，气体体积之比等于物质的量之比，再根据原子守恒可写出反应的方程式： $2\text{X}_2 + \text{Y}_2 = 2\text{X}_2\text{Y}$ ，A 项正确。

第 15 题

在一定条件下发生的下列反应中,属于消去反应的是()

- A. 乙醇和氢溴酸反应生成溴乙烷
- B. 苯和浓硝酸反应生成硝基苯
- C. 乙酸和乙醇反应生成乙酸乙酯
- D. 由乙醇制备乙烯

【答案】D

【应试指导】A、B、C项中的反应都属于取代反应,只有D项中的反应属于消去反应。

第 16 题

反应式 ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_Z^AX$ 中的 $A=$ _____, $Z=$ _____, $X=$ _____。

【答案】4(2分)2(2分)He(2分)

【应试指导】根据反应前后质子数、质量数守恒可得 $92=90+Z$, $238=234+A$, 解得 $Z=2$, $A=4$,

故 X 为 ${}_2^4\text{He}$ 。

二、填空题:第 16~28 小题,共 57 分。其中第 16~19 小题每小题 6 分,第 20~28 小题每空 3 分。把答案填在题中横线上。

第 17 题

设质量为 m 的小球从离地面高为 h 处自由落下，着地后弹起的高度为 $\frac{h}{2}$ 。在小球与地面碰撞过程中，小球所受到的冲量大小为_____，损失的机械能为_____。(重力加速度大小为 g)

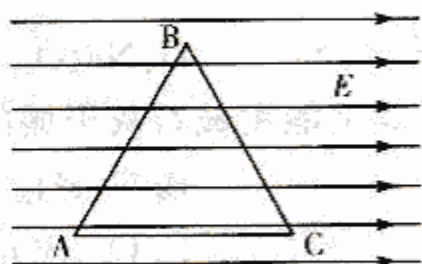
【答案】 $(1+\sqrt{2})m\sqrt{gh}$ (3分) $\frac{1}{2}mgh$ (3分)

【考情点拨】 本题考查了冲量定理及机械能的知识点。

【应试指导】 取向下为正方向，由冲量定理可知 $p = Ft = mv_2 - mv_1$ ，自由落体运动规律可知 $mgh = \frac{1}{2}mv_1^2$ ，计算可得 $v_1 = \sqrt{2gh}$ 。 $mg \frac{h}{2} = \frac{1}{2}mv_2^2$ ，计算可得 $v_2 = -\sqrt{gh}$ ， $p = -m\sqrt{gh} - m\sqrt{2gh} = -(1+\sqrt{2})m\sqrt{gh}$ ，则冲量大小为 $(1+\sqrt{2})m\sqrt{gh}$ ，机械能减少量 $\Delta E = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mgh$ 。

第 18 题

如图，在场强 $E=200 \text{ V/m}$ 的匀强电场中有 A、B、C 三点，三点的连线构成一边长 $l=20 \text{ cm}$ 的等边三角形，且 AC 边平行于电场线。现将 $q=2 \times 10^{-7} \text{ C}$ 的正点电荷由 A 点移至 B 点，则电场力所做功为 _____ J，C 点与 B 点的电势差为 _____ V。



【答案】 4×10^{-6} (3分) -20 (3分)

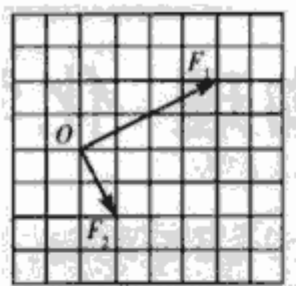
【应试指导】过 B 点作 AC 垂线，垂足为 D，由题意知电场线与 AC 平行，则 B 点与 D 点电势相等，

A 点移至 B 点电场力做功 $W = qU = qEd_1 = 2 \times 10^{-7} \times 200 \times 10 \times 10^{-2} \text{ J} = 4 \times 10^{-6} \text{ J}$ ， $U_{BC} = Ed_2 = 200 \times 10 \times 10^{-2} \text{ V} = 20 \text{ V}$ ， $U_{CB} = -U_{BC} = -20 \text{ V}$ 。

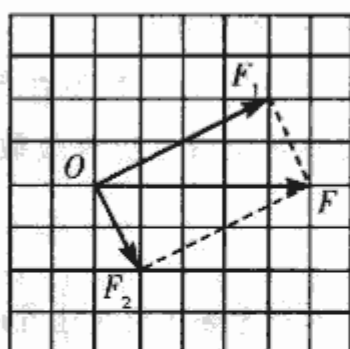


第 19 题

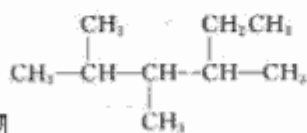
在某次“验证力的平行四边形定则”的实验中， O 是橡皮条的一个端点，两个弹簧秤的拉力 F_1 和 F_2 的大小和方向已在方格纸上画出，方格纸每格的边长代表 1 N 。在图中画出合力 F ，求得 F 的大小为_____ N 。（保留 1 位有效数字）



【答案】合力 F 的示意图如图所示(3分) 5 (3分)



第 20 题



按系统命名法，有机物 _____ 的名称为_____。

【答案】2, 3, 4-三甲基己烷(3分)

【应试指导】选定分子中最长的碳链为主链，按其碳原子数称作“某烷”；其次选主链中离支链最近的一端为起点，给主链上的各个碳原子编号定位；最后用阿拉伯数字标明支链的位置进行命名。根据系统命名法的步骤可知，主链有 8 个碳原子，三个甲基距两边不相等，因此该有机物可命名为 2, 3, 4-三甲基己烷。

第 21 题

同温同压下，质量相同的氢气与一氧化氮气体的体积比为_____。

【答案】15: 1(3分)

【应试指导】根据阿伏加德罗定律可知，同温同压下，气体的体积之比等于其物质的量之比，而同质量的气体的物质的量之比与其摩尔质量成反比，故质量相同的 H_2 与 NO 的体积比为15: 1。

第 22 题

将 10 mL 0.01 mol/L 的盐酸加水稀释至 1 L，稀释后所得的盐酸的 pH 为_____。

【答案】4(3分)

【考情点拨】本题考查了溶液浓度与 pH 的关系的知识点。

【应试指导】稀释前后，溶质的物质的量不变，则有 $0.01 \text{ mol/L} \times 10 \times 10^{-3} \text{ L} = c(\text{HCl}) \times 1 \text{ L}$ ，得 $c(\text{HCl}) = 10^{-4} \text{ mol/L}$ ，故 $\text{pH} = -\lg c(\text{HCl}) = 4$ 。

第 23 题

NH_4Cl 在水中发生水解，其离子反应方程式为 $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$ 。向该水溶液中加入少量浓 NaOH 溶液(忽略溶液体积变化)，溶液中 $c(\text{NH}_4^+)$ _____ (填“增大”或“减小”)。

【答案】减小(3分)

【应试指导】向 NH_4Cl 溶液中加入少量浓 NaOH 溶液， OH^- 消耗溶液中的 H^+ ，使水解平衡向右移动， $c(\text{NH}_4^+)$ 减小。

第 24 题

下列反应 $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} \longrightarrow \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 中，参加反应的还原剂与氧化剂的物质的量之比为_____。

【答案】5: 1(3分)

【应试指导】在氧化还原反应中，氧化剂化合价降低，还原剂化合价升高，故 KClO_3 作氧化剂， HCl 作还原剂，但其中有 1 个 HCl 显示酸性，化合价无变化，故还原剂与氧化剂的物质的量之比为 5: 1。

第 25 题

某白色固体粉末是两种盐的混合物，其中共含有 3 种离子。取少量该物质溶于水并分装 2 个试管中，进行检验。

(1)用铂丝蘸取少许粉末，放在无色火焰上灼烧，透过蓝色的钴玻璃观察火焰呈紫色。

(2)向其中一支试管里加入少量 AgNO_3 溶液，生成淡黄色沉淀，加入稀硝酸，沉淀不溶解。

(3)向另一支试管里加入少量 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液，生成白色沉淀，再加入稀硝酸，沉淀不溶解。

根据以上实验结果，可判断该白色固体是由_____和_____组成的。

【答案】 K_2SO_4 (3分) KBr (3分)

【应试指导】 由实验(1)可知，含有 K^+ ；由实验(2)

可知含有 Br^- ；由实验(3)可知含有 SO_4^{2-} ，故该白

色固体由 K_2SO_4 和 KBr 组成。

第 26 题

钢铁制品在潮湿的空气中发生吸氧腐蚀时，正极的反应式为_____。

【答案】 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \longrightarrow 4\text{OH}^-$ (3分)

【考情点拨】 本题考查了电化学的知识点。

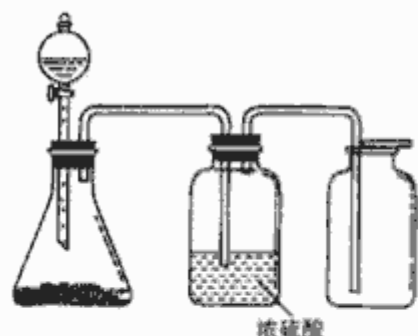
【应试指导】 发生吸氧腐蚀时，正极得电子发生还

原反应，负极发生氧化反应，故正极反应式为 $\text{O}_2 +$

$2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \longrightarrow 4\text{OH}^-$ 。

第 27 题

利用下图装置和下列各组物质制取气体：①锌和稀硫酸；②二氧化锰和浓盐酸；③无水醋酸钠和碱石灰；④碳酸钙和稀盐酸。能够实现目的的一组是_____（填序号）。



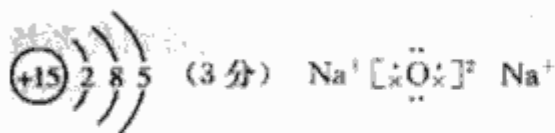
【答案】④（3分）

【应试指导】①中 Zn 和 H_2SO_4 反应生成 H_2 ，可用浓硫酸干燥，用向下排空气法收集，不能实现目的；②中二氧化锰与浓盐酸反应生成 Cl_2 ，需要加热且应该用向上排空气法收集，不能实现；③中无水醋酸钠和碱石灰不反应；④中碳酸钙与稀盐酸反应生成 CO_2 ，可以利用该装置收集。

第 28 题

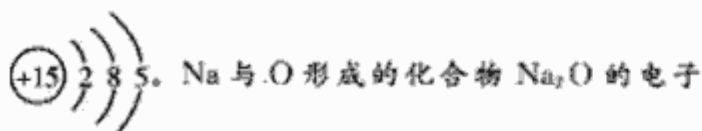
X、Y、Z 分别代表三种短周期元素，X、Y 位于同一周期，X 原子最外层只有一个电子；Y 原子 M 层电子数是 K 层和 L 层电子总数的一半；Z 原子的 L 层电子数比 Y 原子 L 层电子数少 2 个。Y 的原子结构示意图为_____，X 元素与 Z 元素生成的化合物 X_2Z 的电子式为_____。

【答案】



(3分)

【应试指导】根据“X、Y 位于同一周期，X 原子最外层只有一个电子；Y 原子 M 层电子数是 K 层和 L 层电子总数的一半”可知 X 为 Na，Y 为 P；根据“Z 原子的 L 层电子数比 Y 原子 L 层电子数少 2 个”可知 Z 为 O。则 Y 的原子结构示意图为

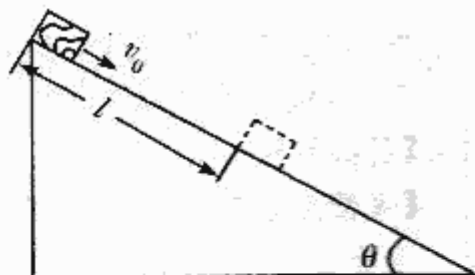


式为 $Na^+ [:\ddot{O}:]^{2-} Na^+$ 。

三、计算题：第 29~31 小题，共 33 分。解答要求写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案，而未写出主要演算过程的，不能得分。

第 29 题

(11分)如图，在倾角为 θ 的固定斜面顶端有一质量为 m 的木块。若木块以初速 v_0 沿斜面下滑，滑至离顶端距离为 l 处时停止。求木块与斜面间的动摩擦因数 μ 。(重力加速度大小为 g)



【参考答案】设木块所受摩擦力大小为 f ，则

$$f = \mu mg \cos \theta \quad \text{① (3分)}$$

设木块下滑时加速度大小为 a ，由牛顿第二定律得

$$f - mg \sin \theta = ma \quad \text{② (3分)}$$

由运动学公式有

$$v_0^2 = 2al \quad \text{③ (3分)}$$

联立①②③式解得

$$\mu = \frac{v_0^2 + 2gl \sin \theta}{2gl \cos \theta} \quad \text{④ (2分)}$$

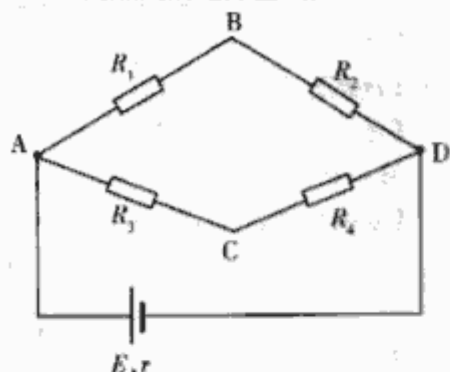
(用其他方法解得正确结果的，同样给分)

第 30 题

(12分)如图,一闭合电路中,电源电动势为 $E=12\text{ V}$ 、内阻为 $r=1\Omega$, 电路中的电阻 $R_1=1.5\Omega$, $R_2=R_3=3\Omega$, $R_4=6\Omega$ 。求

(1)通过电阻 R_1 的电流;

(2)B、C 两点间的电势差 U_{BC} 。



【参考答案】(1)设 ABD 支路与 ACD 支路的并联电阻为 R , 有

$$R = \frac{(R_1 + R_2)(R_3 + R_4)}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} = 3\Omega \quad \text{① (2分)}$$

设 I 为电路总电流,由闭合电路的欧姆定律得

$$I = \frac{E}{R + r} = 3\text{ A} \quad \text{② (2分)}$$

设 I_1 、 I_2 分别为流过 ABD 和 ACD 的分支电流,则有

$$I = I_1 + I_2 = 3\text{ A} \quad \text{③ (1分)}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_3 + R_4}{R_1 + R_2} = 2 \quad \text{④ (1分)}$$

由②③④式解得

$$I_1 = 2\text{ A}, I_2 = 1\text{ A} \quad \text{⑤ (2分)}$$

即流过电阻 R_1 的电流为 2 A 。

$$(2)U_{AB} = I_1 R_1 = 3\text{ V}, U_{AC} = I_2 R_3 = 3\text{ V} \quad \text{⑥ (2分)}$$

$$\text{得 } U_{BC} = 0 \quad \text{⑦ (2分)}$$

(10分)医药工业上用精制的 BaCl_2 饱和溶液与 Na_2SO_4 溶液混合,制备消化系统造影剂硫酸钡。

(1)已知 20°C 时 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的溶解度为 36g , 计算此时 BaCl_2 饱和溶液的质量分数。

(2)根据理论计算, 生产 100kg 药用硫酸钡需要 BaCl_2 饱和溶液多少 kg ?

【参考答案】(1) BaCl_2 饱和溶液的质量分数为

$$\frac{36\text{g} \times \frac{208}{244}}{100\text{g} + 36\text{g}} \times 100\% = 23\% \quad (5\text{分})$$

(2)设需 BaCl_2 的质量为 x



$$208\text{g} \qquad \qquad \qquad 233\text{g}$$

$$x \qquad \qquad \qquad 100\text{kg}$$

$$x = \frac{208\text{g} \times 100\text{kg}}{233\text{g}} = 89\text{kg}$$

BaCl_2 饱和溶液的质量为 $89\text{kg} \div 23\% = 387\text{kg}$ 。

(5分)

答:(1) BaCl_2 饱和溶液的质量分数为 23% 。(2)需要 BaCl_2 饱和溶液 387kg 。