

云南师大附中 2019 届高考适应性月考卷（二）

理科综合参考答案

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
答案	B	D	A	C	B	D	B	A	D	C	D	C	D

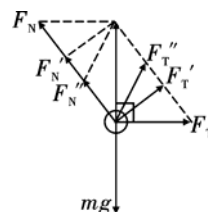
二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~17 题只有一项符合题目要求；第 18~21 题有多项符合题目要求，全部选对的给 6 分，选对但不全的给 3 分，有选错的给 0 分。

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	D	B	B	C	C	AC	CD	BCD

【解析】

1. 用血细胞计数板对酵母菌计数时，应先将盖玻片放在计数室上，用吸管吸取培养液，滴于盖玻片边缘，让培养液自行渗入，A 错误。探究温度对酶活性的影响时，应先将酶和反应物分别保温，再混合后保温，C 错误。提取叶绿体中的色素时，应先加入少许的碳酸钙和二氧化硅，再加入无水乙醇，进行迅速、充分的研磨，D 错误。
2. 酶、激素的化学本质不一定是蛋白质，A 错误。低温抑制了蛋白酶的活性，但并没有破坏酶的空间结构，B 错误。血红蛋白中还含有 Fe，胰岛素还含有 S，C 错误。
3. 硝化细菌无线粒体，A 错误。
4. 各组实验结果表明，酶 A 的活性均低于酶 B 的活性，C 错误。
5. 营养不良可导致血浆蛋白减少，血浆渗透压低于组织液渗透压，从而引起组织水肿，B 错误。
6. 由于 Na^+-K^+ 泵的存在，细胞外 Na^+ 浓度仍大于细胞内，D 错误。
7. A 项，“水乳交融”是物理变化；C 项，包含了 $\text{CaCO}_3+\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ， $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2=\text{CaCO}_3\downarrow+\text{CO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$ 两个化学过程；D 项，包含化学变化。
8. A 项，在高温下， SiO_2 与 NaOH 固体反应。
9. A 项，盐酸属于混合物；B 项，纯碱、醋酸铵均属于强电解质；C 项，氯气既不是电解质也不是非电解质。

10. A 项, 反应的化学方程式为 $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 正确; B 项, NaHCO_3 在溶液中电离出的 HCO_3^- 不能完全电离, 故在离子方程式中只能写为 HCO_3^- 形式, 离子方程式正确; C 项, $\text{Al}(\text{OH})_3$ 溶于强碱, 而氨水属于弱碱, 故加入过量的氨水时生成的是 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀而不是 AlO_2^- , 正确的离子方程式为 $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$; D 项, 符合氧化还原反应的规律, 且遵守电荷守恒和质量守恒, 正确。
11. ③ Cl_2 和 NaOH 反应时, 1mol Cl_2 转移 1mol 电子; ④ 有的阴离子还有氧化性, 如 SO_3^{2-} , 有的阴离子在一定条件下还有强氧化性, 如 NO_3^- 在酸性条件下, 氧化性很强; ⑥ 有些化合反应不是氧化还原反应, 故不正确的是 ③④⑥。
12. NH_4^+ 与 OH^- 在加热条件下反应放出氨气, 氨气能使湿润的红色石蕊试纸变蓝。
13. H_3PO_2 是还原剂, Ag^+ 是氧化剂。根据 H_3PO_2 与 Ag^+ 反应中两者物质的量之比为 $1:4$, 4mol Ag^+ 在反应中得到 4mol e^- , $1\text{mol H}_3\text{PO}_2$ 则失去 4mol e^- , 所以 P 元素将显 +5 价, 产物为 H_3PO_4 , 即氧化产物为 H_3PO_4 , 故 D 正确。
14. 因为 $x-t$ 图象只有两个方向, 所有能作出 $x-t$ 图的运动轨迹都是直线, 故 A 错误。 $x-t$ 图象的斜率表示速度, 由图可知, $0\sim 20\text{s}$ 内斜率先变大再变小, $16\sim 20\text{s}$ 斜率为 0, 所以质点停止运动, 故 B、C 错误。
15. 本题考点是动态平衡, 重力的大小方向不变, 支持力的方向不变, 通过作图法得支持力不断减小, 拉力 F_T 先减小后增大。
16. 小球先竖直向上做匀减速直线运动, 速度减到零后自由下落, 因为竖直上抛运动具有对称性, 所以物体从最高点下落到 A 点的时间 $t_1 = 1.5\text{s}$, 下落到 B 点的时间 $t_2 = 0.5\text{s}$, $h = \frac{1}{2}gt_1^2 - \frac{1}{2}gt_2^2 = 10\text{m}$ 。
17. $v-t$ 图象的斜率表示加速度, 与坐标轴所围的面积表示位移的大小, 由图可得 $0\sim 3\text{s}$ 位移约为 2.3m 且速度在增大, 加速度与速度同向都是竖直向上, 物体处在超重状态, 故 A、B 正确。 $3\sim 8\text{s}$ 物体速度在减小, 加速度与速度反向, 加速度方向向下, 物体处在失重状态, 支持力小于重力, 故 D 正确。从 $t = 3\text{s}$ 到 $t = 8\text{s}$ 这段时间内, 加速度先增大后减小, 故 C 错误。
18. 因为小物块 m 恰好能沿斜面匀速下滑, $mg \sin \theta = \mu mg \cos \theta$, 所以 $(mg + F) \sin \theta = \mu(mg + F) \cos \theta$, 施加竖直向下的力时小物块继续匀速下滑, 故 A 错误。小物块 m 恰好能沿斜面匀速下滑时通过受力分析可知 M 不受地面的摩擦力, 所以给小物块 m 施加平行



于斜面向下的力 F 时, M 的受力与其匀速下滑时一样, 所以不受水平地面的摩擦力作用, 故 B 错误。若给小物块施加一个水平向左的恒力 F , 使 m 和 M 都处于静止状态, m 可能不受摩擦力作用, 所以可能只受 3 个力作用, 故 C 正确。若给小物块施加一个水平向左的恒力 F , 使 m 和 M 都处于静止状态, 则 m 对 M 的作用力大小为 $\sqrt{F^2 + (mg)^2}$, 故 D 错误。

19. 弹簧的拉力是不能突变的, 绳子被烧断瞬间, 弹簧弹力 $F = m_2 g \sin \theta$, B 小球受到的合力为 0, 故 A 正确, B、D 错误。对 A 小球, $m_1 a_1 = m_1 g \sin \theta + m_2 g \sin \theta$, 故 C 正确。

20. 由 $2ax = v_0^2 - v^2$ 与 $x = 40 - 0.1v^2$ 对比可得加速度的大小 $a = 5\text{m/s}^2$, $v_0 = 20\text{m/s}$, 汽车刹车后做匀减速运动, 汽车运动时间 $t = \frac{v_0}{a} = 4\text{s}$, 总位移 $x = 40\text{m}$, 第 1s 内的位移

$$x_1 = v_0 t_1 - \frac{1}{2} a t_1^2 = 17.5\text{m}, \text{第 } 3\text{s 内的位移 } x_3 = v_0 t_3 - \frac{1}{2} a t_3^2 - (v_0 t_2 - \frac{1}{2} a t_2^2) = 7.5\text{m}, x_1 : x_3 = 7 :$$

3, 故 C、D 正确。

21. 设 A 和 B 之间有相对滑动, 取 A 物体为研究对象, A 物体的加速度 $a_1 = \mu g = 2\text{m/s}^2$, 取 B、

C 物体为研究对象, B、C 通过细绳相连, 所以加速度大小相等, $a_2 = a_3 = \frac{m_3 g - \mu m_1 g}{m_2 + m_3}$

$= 3.2\text{m/s}^2$, 因为 $a_2 > a_1$, 所以假设成立, A 和 B 之间有相对滑动。B 物体受到的摩擦力

大小 $f = \mu m_1 g = 4\text{N}$, 方向向左。取 C 物体为研究对象, 有 $m_3 g - T = m_3 a_3$, $T = 13.6\text{N}$ 。

三、非选择题 (共 174 分)

(一) 必考题: 共 11 小题, 共 129 分。

22. (每空 2 分, 共 6 分)

(1) 略

(2) 3.2×10^7 (保留 2 位有效数字)

(3) D

【解析】(2) $k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = 250\text{N/m}$, $Y = \frac{kL}{S} = 3.2 \times 10^7\text{N/m}^2$ 。

(3) 欲求拉力的大小, 需知形变量, 所以需测原长, 故 A 错误。橡皮筋的劲度系数适宜可减小误差, 太大也会增大误差, 故 B 错误。进行力的合成时, 应按照力的大小确定标度画力的图示, 所以力的作用线不一定与橡皮筋长度相等, 故 C 错误。O 点位置不影响力的合成, 故 D 正确。

23. (每空 3 分, 共 9 分)

(1) 2 (或 2.00) 0.383

(2) C

【解析】 $s_{DE} - s_{AB} = 3aT^2$, 所以 $a = 2\text{m/s}^2$, AB 段时间中点的速度 $v_1 = \frac{s_{AB}}{T} = 0.283\text{m/s}$,

$$v_B = v_1 + a\frac{T}{2} = 0.383\text{m/s}; \quad a = \frac{2F}{M + m_0}, \quad M = \frac{2}{k} - m_0.$$

24. (12 分)

解: (1) 物块沿斜面下滑时有 $ma_1 = mg \sin \theta - \mu_1 mg \cos \theta$ ①

$$v_1 = a_1 t$$
 ②

$$\text{由①、②可得 } v_1 = 8\text{m/s}$$
 ③

(2) 物块滑上水平面后, 有 $ma_2 = \mu_2 mg$ ④

$$\text{当物块速度与人的速度相等时, 有 } v = v_1 - a_2 t_2$$
 ⑤

$$\text{人在水平面上通过的位移 } x = v(t + t_2)$$
 ⑥

$$\text{物块在水平面上通过的位移 } x_1 = \frac{v_1 + v}{2} t_2$$
 ⑦

$$\text{由③④⑤⑥⑦得 } x = 7\text{m} < x_1 = 7.5\text{m}$$
 ⑧

所以能追上

评分标准: 本题共 12 分。正确得出①、②、⑤、⑧式各给 2 分, 其余各式各给 1 分。

25. (20 分)

解: (1) 对小物块由牛顿第二定律有 $\mu_1 mg = ma_1$, 解得 $a_1 = 2\text{m/s}^2$ ①

若小物块一直加速到右端, 设到右端速度为 v_1

$$\text{得 } v_1^2 = 2a_1 L, \text{ 解得 } v_1 = \sqrt{10}\text{m/s}$$
 ②

因为 $v_1 > v_0$, 所以小物块先加速到与传送带共速, 然后一起匀速运动至右端 ③

设需 t_1 时间加速到共速

$$t_1 = \frac{v_0}{a_1} = \frac{3}{2}\text{s}$$
 ④

$$t_1 \text{ 时间内皮带位移 } s_{\text{皮}} = v_0 t_1 = 4.5\text{m}$$
 ⑤

$$t_1 \text{ 时间内小物块位移 } s_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 2.25\text{m} \quad \textcircled{6}$$

$$\Delta s = s_{\text{皮}} - s_1 = 2.25\text{m} \quad \textcircled{7}$$

(2) 小物块滑上木板时速度 $v_0 = 3\text{m/s}$ ，加速度大小 $a_1 = 2\text{m/s}^2$

设木板的加速度为 a_2

$$\text{两者速度相等有 } v_{\text{共}} = v_0 - a_1 t_0 = a_2 t_0 \quad \textcircled{8}$$

$$\text{解得 } a_2 = 1\text{m/s}^2 \quad \textcircled{9}$$

$$v_{\text{共}} = 1\text{m/s} \quad \textcircled{10}$$

$$\text{对木板由牛顿第二定律有 } F + \mu_1 mg - \mu_2 (M + m)g = Ma_2 \quad \textcircled{11}$$

$$\text{解得 } F = 17\text{N} \quad \textcircled{12}$$

(3) 由于 $\mu_2 > \mu_1$ ，共速后小物块将以 a_1 匀减速到停止，而木板以 a_3 匀减速运动

$$\text{对木板由牛顿第二定律有 } \mu_1 mg - \mu_2 (M + m)g = Ma_3 \quad \textcircled{13}$$

$$\text{得 } a_3 = -\frac{13}{4}\text{m/s}^2 \quad \textcircled{14}$$

$$t_2 = \frac{0 - v_{\text{共}}}{a_3} = \frac{4}{13}\text{s} \quad \textcircled{15}$$

$$\text{全过程木板位移 } s_{\text{板}} = \frac{0 + v_{\text{共}}}{2} (t_0 + t_2), \text{ 解得 } s_{\text{板}} = \frac{17}{26}\text{m} \quad \textcircled{16}$$

$$\text{全过程小物块位移 } s_{\text{物}} = \frac{v_0^2}{2a_1} = \frac{9}{4}\text{m} \quad \textcircled{17}$$

$$\text{所以板长 } l = s_{\text{物}} - s_{\text{板}} = 1.6\text{m} \quad \textcircled{18}$$

评分标准：本题共 20 分。正确得出⑧、⑱式各给 2 分，其余各式各给 1 分。

26. (除特殊标注外，每空 1 分，共 14 分)

(1) C

(2) 产生等量胆矾途径 I 消耗硫酸少 途径 I 不会产生污染大气的气体

(3) CuO 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 CuCO_3 、 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ (任填一种均可)

(4) 3.2~3.9 (2 分)

(5) $4\text{Cu}^{2+} + 3\text{H}_3\text{PO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{CuH}\downarrow + 8\text{H}^+ + 3\text{H}_3\text{PO}_4$ (2 分) 0.5

(6) 阳极 $2\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}^+$ (2 分) 减小

(7) 硫酸铜在乙醇中溶解度较小且乙醇易挥发

【解析】本题为一道涉及胆矾制备的无机工艺流程题，根据制备流程，不难看出：

(1) 溶液 B 中一定含有 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} ，可能含有 Fe^{2+} ，加入试剂 X 的目的是将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ，试剂 X 应符合不引入杂质的要求，故选择 H_2O_2 。

(2) 由粗铜通过途径 II 制取胆矾，使用浓硫酸会产生污染性气体二氧化硫，同时由于产生二氧化硫，硫酸的利用率也降低，消耗硫酸更多。

(3) 加入试剂 Y 的目的是调节溶液的 pH 使 Fe^{3+} 沉淀，Y 同样要求不引入杂质（即含铜元素的碱性化合物），故可选择 CuO 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 CuCO_3 、 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 等。

(4) 加入试剂 Y 应使 Fe^{3+} 完全沉淀，故 pH 应大于 3.2，同时保证 Cu^{2+} 尚未开始沉淀，通过完全沉淀的 pH 为 6.4，计算出 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的 K_{sp} ，再结合 Cu^{2+} 的初始浓度计算出 Cu^{2+} 开始沉淀的 pH 为 3.9。

(5) 生成氢化亚铜的反应是氧化还原反应，根据提示可得到离子方程式： $4\text{Cu}^{2+} + 3\text{H}_3\text{PO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{CuH} \downarrow + 8\text{H}^+ + 3\text{H}_3\text{PO}_4$ ，生成 1mol CuH 转移 $3N_A$ 个电子，故转移 $1.5N_A$ 个电子，生成 CuH 的物质的量为 0.5mol。

(6) 电解过程中无气体产生，则铜棒作阳极，生成 Cu_2O 的电极反应式为 $2\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}^+$ ，根据得失电子守恒，阳极生成 1mol Cu_2O ，阴极需消耗 2mol Cu^{2+} ，故滤液 E 的浓度减小。

(7) 乙醇代替蒸馏水洗涤晶体的目的是硫酸铜在乙醇中溶解度较小且乙醇易挥发。

27. (每空 2 分，共 14 分)

(1) 分液

(2) ABD (漏选扣 1 分，错选得 0 分)

(3) BC (漏选扣 1 分，错选得 0 分)

(4) KIO_3

(5) b

(6) $3\text{HCOOH} + \text{IO}_3^- \rightleftharpoons \text{I}^- + 3\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$

(7) 87.3

【解析】(2) 适用于萃取的试剂要求溶质在萃取剂中溶解度大，且与原溶剂及溶质均不反应，与原溶剂不互溶，故选 ABD。

(3) B 项， $\text{K}_2\text{O}_2 \sim 2\text{KOH}$ ，即 55g K_2O_2 得 1mol KOH，KOH 的摩尔质量为 56g/mol，当称取相同质量的固体时，含 K_2O_2 时得到较多 KOH，故所配溶液浓度偏高；C 项，未冷却转入导致最后溶剂体积小，故浓度偏大。

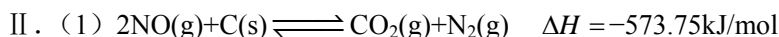
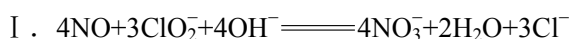
(4) 由已知条件可知, $3\text{I}_2+6\text{KOH}=\text{KIO}_3+5\text{KI}+3\text{H}_2\text{O}$, 故氧化产物为 KIO_3 。

(5) 恒压滴液漏斗不需要打开 a, 就能保证滴液漏斗和圆底烧瓶压强一致, 且防止溶液的挥发。

(7) 12.7g I_2 的物质的量为 0.05mol , KOH 的物质的量为 0.125mol , 由 $3\text{I}_2+6\text{KOH}=\text{KIO}_3+5\text{KI}+3\text{H}_2\text{O}$ 可知, KOH 过量, KIO_3 被 HCOOH 还原也生成 KI , 故理论上 0.05mol

I_2 可生成 0.1mol KI (质量为 16.6g), 所以, 实验中 KI 的产率为 $\frac{14.5}{16.6} \times 100\% = 87.3\%$ 。

28. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)



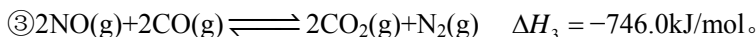
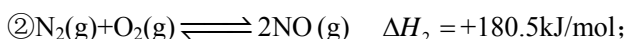
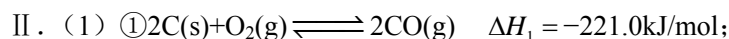
(2) $\frac{9}{16}$ (或 0.5625) > 反应放热, 甲、丙容器容积相同, 反应起始量相同, 达平衡时, $K(\text{丙})<K(\text{甲})$ (或丙达平衡的时间比甲短)

III. (1) $0.375\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$

(2) $E_a(\text{A})<E_a(\text{B})<E_a(\text{C})$ (1 分) 相同时间内生成的 N_2 越多, 反应速率越快, 活化能越低 (1 分)

(3) a (1 分)

【解析】I. 从题目表格中数据可以看出, 产物中含有的离子主要是 NO_3^- 、 Cl^- , 故离子方程式为 $4\text{NO}+3\text{ClO}_2^-+4\text{OH}^-=4\text{NO}_3^-+2\text{H}_2\text{O}+3\text{Cl}^-$ 。

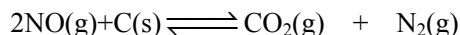


用焦炭还原 NO 生成无污染气体的化学方程式为 $2\text{NO}(\text{g})+\text{C}(\text{s})\rightleftharpoons\text{CO}_2(\text{g})+\text{N}_2(\text{g})$, 该方

程式由 $\frac{\text{③}+\text{①}-\text{②}}{2}$ 得来, 故该反应的 $\Delta H=\frac{\Delta H_3+\Delta H_1-\Delta H_2}{2}=-573.75\text{kJ/mol}$, 故该反应的

热化学方程式为 $2\text{NO}(\text{g})+\text{C}(\text{s})\rightleftharpoons\text{CO}_2(\text{g})+\text{N}_2(\text{g}) \quad \Delta H=-573.75\text{kJ/mol}$ 。

(2) 甲容器中, 发生反应 $2\text{NO}(\text{g})+\text{C}(\text{s})\rightleftharpoons\text{CO}_2(\text{g})+\text{N}_2(\text{g})$, 根据容器中 $c(\text{NO})$ (mol/L) 随时间 (s) 的变化,



起始浓度	2	0	0
转化浓度	1.2	0.6	0.6
平衡浓度	0.8	0.6	0.6

故该反应的平衡常数 $K = \frac{0.6 \times 0.6}{0.8^2} = \frac{9}{16} = 0.5625$ 。

甲、丙容器中反应物起始量相同，丙容器达平衡的时间比甲容器达平衡的时间短，故丙容器的反应温度 $a > 400^\circ\text{C}$ ；反应放热，升高温度，平衡逆向移动，则 $c(\text{NO})$ 高的温度高， K 小。

III. 用 NH_3 催化还原 NO_x 消除氮氧化物的污染。

(1) 在催化剂 A 的作用下，0~4min 的 $v(\text{N}_2) = \frac{\frac{3.5\text{mol}}{2\text{L}}}{4\text{min}} = 0.4375\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ ； $\frac{v(\text{NO}_2)}{v(\text{N}_2)} = \frac{6}{7}$ ，

故 $v(\text{NO}_2) = \frac{6}{7} \times 0.4375 = 0.375\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ 。

(2) 根据图象，A、B、C 催化剂催化效果 $A > B > C$ ，相同时间内生成的 N_2 越多，反应速率越快，活化能越低，故该反应活化能 $E_a(\text{A})$ 、 $E_a(\text{B})$ 、 $E_a(\text{C})$ 由小到大的顺序是 $E_a(\text{A}) < E_a(\text{B}) < E_a(\text{C})$ 。

(3) 催化剂不会影响 ΔH 值，故 a 错误；升高温度可使平衡右移，使得二氧化氮浓度增大，容器内气体颜色加深，故 b 正确；根据反应， $8\text{NH}_3(\text{g}) + 6\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 7\text{N}_2(\text{g}) + 12\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ，单位时间内生成 8 个 NH_3 ，同时生成 12 个 H_2O 时，说明反应已经达到平衡，即形成 N—H 键与 O—H 键的数目相等时，故 c 正确；若在恒容绝热的密闭容器中反应，当平衡常数不变时，说明温度已经不变，说明反应已无热量变化，说明反应已经达到平衡，故 d 正确。

29. (除特殊标注外，每空 1 分，共 10 分)

(1) 类胡萝卜素 蓝紫

(2) 阴天

(3) 线粒体 不能 (2 分) 夜晚不能进行光反应，不能为暗反应提供 ATP 和 $[\text{H}]$ (2 分)

(4) CO_2 能够在夜晚转化为酸性物质储存起来，在白天酸性物质分解释放出 CO_2 (2 分)

30. (每空 2 分，共 10 分)

(1) 基因突变 提前出现终止密码子 (合理即给分) 隐性基因不转录；隐性基因转录后不翻译；隐性基因编码的蛋白质无活性或活性低

(2) 非同源染色体上的非等位基因 16

31. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 8 分)

- (1) 摄取和处理 淋巴因子 (1 分) 浆 (1 分)
- (2) 更多的记忆细胞和抗体
- (3) 疫苗失效; 疫苗在保存和运输过程中没有冷藏处理 (合理即给分)

32. (除特殊标注外, 每空 1 分, 共 11 分)

- (1) 消费者 能够加快生态系统的物质循环 对于植物的传粉和种子的传播等具有重要作用
- (2) 自然选择 基因
- (3) 物理信息和行为信息 (2 分)
- (4) 一种生物以另一种生物作为食物 (2 分)
- (5) 分解者 自身呼吸作用

(二) 选考题: 共 45 分。

33. (15 分)

- (1) (5 分) ADE (选对 1 个给 2 分, 选对 2 个给 4 分, 选对 3 个给 5 分; 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

【解析】第一类永动机不可能制成, 是因为违背了能量守恒定律, 故 A 正确。由热力学第二定律可知: 热量不可能自发地从低温物体传到高温物体而不引起其他的变化, 故 B 错误。当分子间的距离小于 r_0 时, 随着距离的增大, 分子间的势能在变小, 故 C 错误。气体吸收热量的同时可以向外做功, 内能不一定增加, 故 D 正确。一定量的理想气体满足 $PV = CT$, 压强不变, 体积增大, 气体对外做功。温度升高, 内能增大, 由 $\Delta U = Q + W$ 可知气体一定从外界吸收热量, 故 E 正确。

- (2) (10 分)

(i) 设初始时气体的压强为 p_1

$$\text{重物 and 地面之间刚好无挤压作用, 绳子拉力 } F = mg \quad \textcircled{1}$$

$$\text{由受力平衡得 } F + m_0 g + p_1 S = p_0 S \quad \textcircled{2}$$

设轻绳拉力为零时气体的压强为 p , 温度为 T

$$\text{由受力平衡得 } m_0 g + p S = p_0 S \quad \textcircled{3}$$

$$\text{由理想气体等体积变化得 } \frac{p_1}{T_0} = \frac{p}{T} \quad \textcircled{4}$$

$$\text{解得 } T = \frac{p_0 S - m_0 g}{p_0 S - m_0 g - mg} T_0 \quad (5)$$

(ii) 因为缓慢降低温度，活塞处于动态平衡，

$$\text{所以理想气体的压强恒为 } p_1 = \frac{p_0 S - m_0 g - mg}{S} \quad (6)$$

$$\text{所以理想气体是等体变化 } \frac{V}{T_0} = \frac{V}{T_1} \quad (7)$$

$$\text{所以 } T_1 = \frac{T_0}{2} \quad (8)$$

评分标准：本题共 10 分。正确得出②、⑦式各给 2 分，其余各式各给 1 分。

34. (15 分)

(1) (5 分) BCE (选对 1 个给 2 分，选对 2 个给 4 分，选对 3 个给 5 分；每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)

【解析】由图乙可知 $t = 0.20\text{s}$ 时刻 Q 从平衡位置向上振动，所以机械波的传播方向是沿 x 轴正方向。由图甲得 $\lambda = 8\text{m}$ ，图乙得周期 $T = 0.20\text{s}$ ，所以波速 $v = 40\text{m/s}$ ， $t = 0.20\text{s}$ 时质点 P 从平衡位置上方向下振动，则半个周期前振动方向向上； P 在半个周期内通过的路程为 $2A = 20\text{cm}$ ，故 B、C、E 正确。

(2) (10 分)

$$\text{解：(i) } ab \text{ 与 } AD \text{ 夹角 } \alpha = 60^\circ, \text{ 则折射角为 } 30^\circ, \frac{\sin i}{\sin 30^\circ} = n \quad (1)$$

$$\text{所以 } i = 45^\circ \quad (2)$$

$$\text{(ii) 全反射的临界角为 } C, \sin C = \frac{1}{n} \quad (3)$$

$$\text{解得 } C = 45^\circ$$

所以入射光线在 AB 边上发生全反射不能射出，光线将从 CD 边上射出

$$\text{设 } ab \text{ 与 } BD \text{ 之间的距离为 } x, \text{ 由几何关系可得 } x_{ab} = \frac{x_{BD}}{2}$$

$$x_{BD} = l \tan 60^\circ$$

$$\text{所以 } x_{BD} = \sqrt{3}l$$

$$x_{ab} = \frac{\sqrt{3}}{2}l$$



$$\frac{x}{\tan 60^\circ} + x + x_{ab} = x_{BD}$$

④

$$\text{光束在棱镜中走过的最短路程 } s = x_{ab} + x + \frac{x_{BD} - x}{\tan 60^\circ}$$

⑤

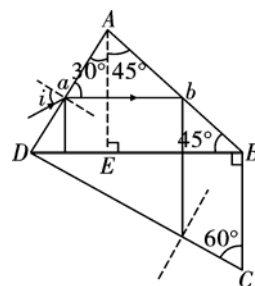
$$\text{光束在棱镜中的传播速度 } n = \frac{c}{v}$$

⑥

$$\text{光束从棱镜中射出的最短时间 } t = \frac{s}{v}$$

$$\text{所以 } t = \frac{3\sqrt{6} - \sqrt{2}}{2c} l$$

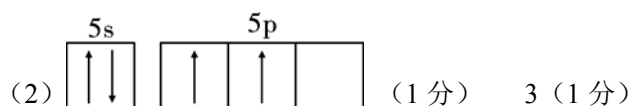
⑦



评分标准：本题共 10 分。正确得出①、③、⑦式各给 2 分，其余各式各给 1 分。

35. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)

(1) 114 (1 分)



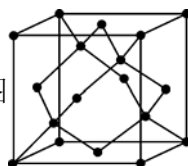
(3)
$$\frac{8 \times \frac{4}{3} \pi (r \times 10^{-10})^3}{\frac{M(\text{Si}) \times 8}{N_A \times \rho}} \times 100\%$$
 (答比值不给分)

(4) 原子晶体 (1 分) GeO_2 、 SiO_2 都是原子晶体，Si 原子半径小于 Ge， SiO_2 中共价键键长短，键能大，熔点高

(5) 四面体型 (答正四面体不给分) (1 分) HSO_3^- (或其他合理答案)

(6) RC_8 $2\sqrt{3}a$

【解析】(3) 由题意知，硅的晶胞结构如图



所示，则该晶胞中含有硅原子

的个数为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} + 4 = 8$ ，8 个硅原子的体积为 $8 \times \frac{4}{3} \pi (r \times 10^{-10})^3 \text{ cm}^3$ ，晶胞的体积为

$$\frac{28 \times 8}{N_A \times \rho} \text{ cm}^3, \text{ 则硅晶胞中原子的体积占晶胞体积的百分率为 } \frac{8 \times \frac{4}{3} \pi (r \times 10^{-10})^3}{\frac{28 \times 8}{N_A \times \rho}} \times 100\%。$$

(6) 结合题图可得, 晶胞中 R 原子数目 $= 8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} + 4 = 8$, C 原子数目 $= 12 \times 4 + 8 \times 4 \times \frac{1}{2} = 64$, 则该插层化合物的化学式是 RC_8 。由题图可知, 同层最邻近的两个钾原子之间的距离为 $2\sqrt{3}a \text{ pm}$ 。

36. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) $\text{C}_3\text{H}_5\text{Cl}$

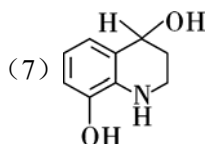
(2) $\text{HOCH}_2\text{CHClCH}_2\text{Cl}$ (1 分) $\text{ClCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{Cl}$ (1 分)

(3) 羟基 (1 分)

(4) 取代反应 (或水解反应) (1 分)

(5) $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_2=\text{CHCHO} + 2\text{H}_2\text{O}$

(6) 液溴, 铁粉 (1 分) 13



(8) AB

【解析】A 的结构简式为 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$, A 与 Cl_2 高温反应生成 B, B 与 HOCl 发生加成反应生成 C, B 中含碳碳双键, $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 为取代反应, B 的结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Cl}$, C 的结构简式为 $\text{HOCH}_2\text{CHClCH}_2\text{Cl}$ 或 $\text{ClCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{Cl}$, 根据 $\text{C} \rightarrow \text{D}$ 的反应条件推断应为氯原子的水解反应, D 的结构简式为 $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$; $\text{E} + \text{F} \rightarrow \text{K}$ 为加成反应, 则 E 的结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$, 可推知 D 在浓硫酸、加热时消去 2 个 “ H_2O ” 生成 E; L 的分子式为 $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_2$, $\text{K} \rightarrow \text{L}$ 的过程中发生信息所给的加成反应得 L 的结构简式。

37. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 灭菌 \rightarrow 倒平板 水、碳源、氮源、无机盐 特殊营养物质

(2) 高压蒸汽灭菌法 (1 分) 防止外来杂菌污染

(3) 没有设置重复组, 结果不具有说服力

(4) 伊红美蓝 黑

38. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 原代培养 (1 分) 接触抑制 胰蛋白酶

(2) 分化诱导 抗生素 清除代谢产物, 防止细胞代谢产物积累对细胞自身造成危害

(3) 基因突变和染色体变异

(4) 此类干细胞只能分化为心脏细胞, 不能形成完整个体