

秘密★启用前

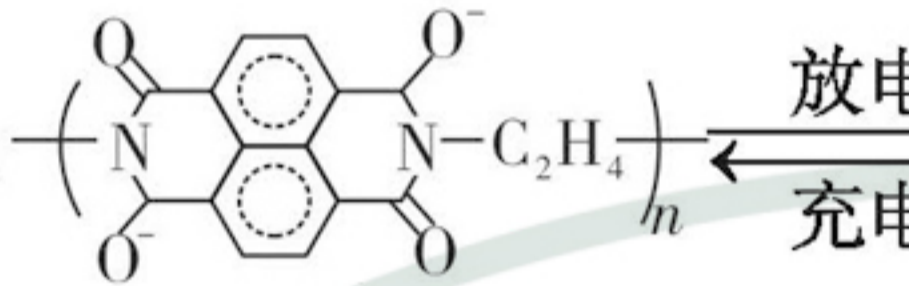
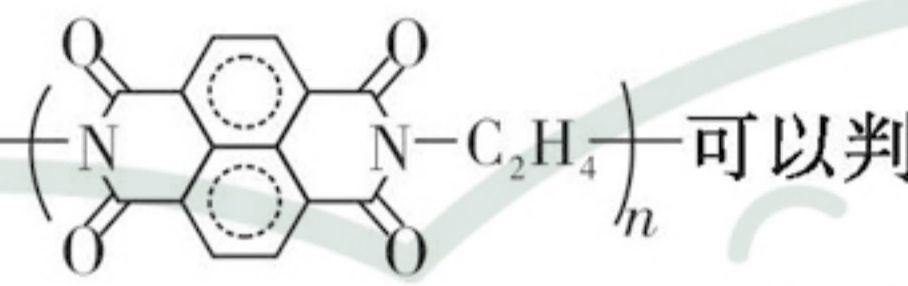
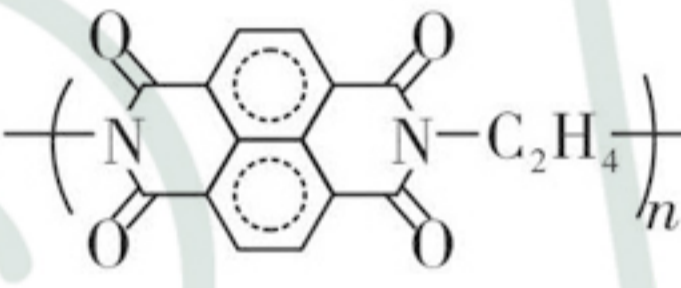
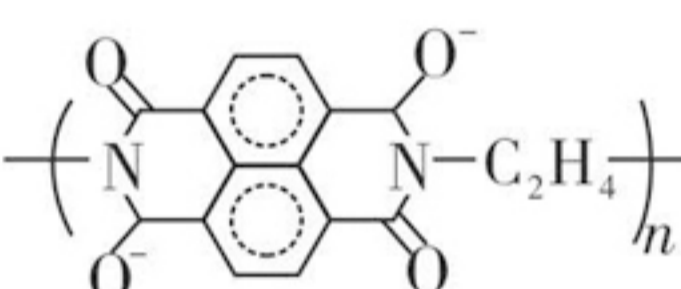
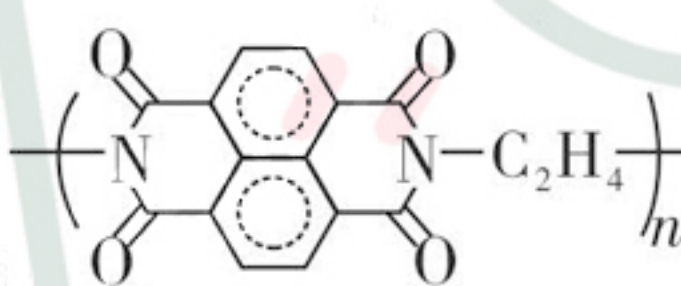
2020年山西省高考考前适应性测试(二)  
理科综合参考答案详解及评分说明

## A卷选择题答案

1. B 【解析】质粒是小型环状DNA,线粒体是含有核酸并有双层膜的细胞器,A项错误;酵母菌属于真核生物,具有溶酶体,溶酶体能分解衰老、损伤的细胞器,吞噬并杀死侵入细胞的病毒或病菌,B项正确;细菌属于原核生物,只有核糖体一种细胞器,没有内质网等其它细胞器,C项错误;放线菌属于原核生物,在拟核处有一个环状的DNA分子,没有染色体,D项错误。
2. C 【解析】本实验的自变量是不同浓度的 $Hg^{2+}$ 和根尖不同细胞,对照组是 $A_1$ 和 $B_1$ ,A项错误;仅对比 $A_1$ 组和 $B_1$ 组,不能确定成熟区细胞与分生区细胞对 $K^+$ 的吸收量大小,还需要测定细胞中起始 $K^+$ 浓度,B项错误;分析实验数据可知,随着 $Hg^{2+}$ 浓度的升高,细胞吸收 $K^+$ 的量减少,C项正确;由题干信息可知, $B_3$ 组比 $B_1$ 组细胞内 $K^+$ 浓度减小的最可能原因是 $Hg^{2+}$ 抑制ATP的水解,D项错误。
3. C 【解析】甲试管中RNA病毒能利用放射性核糖核苷酸合成核酸,说明甲试管中RNA病毒能进行RNA复制,需要RNA复制酶,而RNA酶是催化水解RNA的酶,A项错误;病毒是寄生生活在宿主细胞内才能完成增殖产生后代,因此在试管中病毒种群密度不会发生变化,B项错误;乙试管中RNA病毒不能利用放射性核糖核苷酸合成核酸,说明乙试管中RNA病毒是逆转录病毒,含有逆转录酶,C项正确;乙试管中的病毒是逆转录病毒,含有合成DNA的模板,D项错误。
4. B 【解析】在种子萌发时,赤霉素含量增加并达到峰值,说明赤霉素可促进种子萌发,A项正确;图中不能显示脱落酸与种子休眠的关系,B项错误;细胞分裂素通过促进细胞分裂而使种子萌发,C项正确;植物生命活动受多种激素的调节,D项正确。
5. A 【解析】由题可知,控制植物花色的2对基因(A、a和B、b)可能位于1对同源染色体上或者位于2对同源染色体上。若位于1对同源染色体上时,由题可知,红花品系中A基因与b基因位于同一条染色体上,蓝花品系中B基因与a基因位于同一条染色体上, $F_1$ 是白色花, $F_2$ 中蓝花占 $1/4$ ,红花也占 $1/4$ ,A项正确;2对基因(A、a和B、b)不管位于1对同源染色体上还是位于2对同源染色体上时, $F_2$ 中红花:蓝花均为 $1:1$ ,若位于1对同源染色体上时, $F_2$ 中白花有1种基因型,若位于2对同源染色体上时, $F_2$ 中白花有5种基因型,B项错误;AB基因同时存在时为白花,可能是两基因都没表达,也可能是基因表达产物相互作用而不能合成色素,C项错误;该种植物花色遗传受两对基因的控制,说明基因与性状的关系并非简单的线性关系,D项错误。
6. D 【解析】草原中的啮齿动物与鸟类、牧草、细菌等生物共同构成草原生物群落,再结合它们所生活的无机环境才能构成草原生态系统,A项错误;用标志重捕法调查田鼠种群密度时,若标志物脱落会导致实验所得数值比实际数值偏大,B项错误;草原穴居啮齿动物频繁的挖掘活动,改善了土壤的特性,体现了生物与环境相互作用的生态功能,是生物多样性的间接价值,C项错误;长期使用化学杀鼠剂,会使鼠群中抗药性基因频率增加,使药效减弱,因此不能有效调节生态系统各成分之间的依存关系,难以实现持续控害,D项正确。
7. A 【解析】废旧塑料的焚烧也会产生新的污染,故B错误;淀粉除了做食物外主要用来生产葡萄糖和酒精,蛋白质含有氮元素,不能用来生产葡萄糖和酒精,故C错误;高锰酸钾消毒剂与酒精混合会发生氧化还原反应,故D错误。选A。



8. B 【解析】从此物质的结构分析,其分子式为 $C_{27}H_{32}O_{16}$ ,故A正确;此物质中含有羟基、碳碳双键、羰基、醚键4种官能团,故B错误;羟基能发生酯化反应,碳碳双键、羰基能发生加成反应,故C正确;1号碳原子与2、6、7号碳原子不在同一平面内,故D正确。选B。
9. B 【解析】从题干信息可以推出W为B,X可能为C、N、O,Y为Al,Z为P,元素非金属性的顺序为 $X>W$ ,A错误;X的氢化物可为 $C_2H_6$ 、 $N_2H_4$ 、 $H_2O_2$ 等,它们的分子中含有非极性键,故B正确;工业上通常采用电解法冶炼单质铝,故C错误;Z的最高价氧化物的水化物为 $H_3PO_4$ ,属于中强酸,故D错误。选B。
10. D 【解析】石墨烯属于单质,故A错误;碳化硅属于非金属材料,不属于合金,故B错误;由碳化硅生产石墨烯属于化学反应,故C错误。选D。
11. C 【解析】图示所示实验为乙醇的催化氧化,通入一段时间氧气后点燃酒精灯,铜网会被氧气氧化而逐渐变黑,故A正确;乙醇蒸气通入后,氧化铜被还原为铜,故铜网逐渐恢复成红色,B正确;通入氧气排净装置中的空气时,若氧气过量,集气瓶中会收集到氧气,故C错误;试管a中收集到的是无色有刺激性气味的乙醛溶液,故D正确。选C。

12. C 【解析】解析:由   $\xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}}$   可以判断电极N为负极,M为正极。放电时M极的电极反应式为  $I_3^- + 2e^- = 3I^-$ ,故B错误;充电时,N极的电极反应式为   $+ 2ne^- =$  ,发生还原反应,故A错误;充电时, $Li^+$ 通过离子交换膜从M池进入N池,故C正确;放电时每当有 $2\text{ mol } e^-$ 转移时生成  $\frac{1}{n}\text{ mol}$  ,故D错误。选C。

13. D 【解析】25℃时,在 $KHX$ 的溶液中 $HX^-$ 的水解常数  $K_h = \frac{K_w}{K_1} = 2.0 \times 10^{-13} < K_2$ ,故 $HX^-$ 的电离程度大于水解程度,其溶液 $pH < 7$ ,A错误;反应  $Ag_2X + 2Y^- \rightleftharpoons 2AgY + X^{2-}$  的平衡常数  $K = \frac{c(X^{2-})}{c^2(Y^-)} = 10^{9.04}$ ,故B错误;分析图中数据,可知a点对应的 $c(Ag^+)$ 大于 $AgY$ 饱和溶液中的 $c(Ag^+)$ ,而小于 $Ag_2X$ 饱和溶液中的 $c(Ag^+)$ ,故a点应表示 $AgY$ 的过饱和溶液或表示 $Ag_2X$ 的不饱和溶液,C错误;根据 $AgY$ 和 $Ag_2X$ 的 $K_{sp}$ 可算得当 $c(Y^-) = c(X^{2-}) = 0.01\text{ mol} \cdot L^{-1}$ 时, $Ag_2X$ 溶液中 $c(Ag^+)$ 较大,故向 $c(Y^-) = c(X^{2-}) = 0.01\text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的混合液中滴入 $AgNO_3$ 溶液时,先生成 $AgY$ 沉淀,D正确。选D。

14. D 【解析】 $\beta$ 衰变是原子核内的中子转化成质子同时释放一个电子;半衰期是指大量原子核有半数发生衰变所需的时间,对个别或极少数原子核无半衰期可言;2个中子和2个质子作为一个整体从原子核中被抛射出来,发生 $\alpha$ 衰变,生成核与原来的原子核相比,中子数减少了2。

15. C 【解析】甲物体水平方向上有: $T\cos\theta = F$ ,则弹簧弹力, $T = \frac{F}{\cos\theta}$ ;乙物体水平方向上必须受到向右的摩擦力才可能保持静止,地面对乙物体支持力不为零,在水平方向上有: $T\cos\theta = f$ ;由以上各式可得: $f = F$ ;由于甲物体表面光滑,甲物体质量对弹簧拉力没有影响, $m_1$ 与 $m_2$ 不一定相等。



16. B 【解析】金星和地球均绕太阳做匀速圆周运动,根据  $G\frac{Mm}{r^2} = ma = mr\frac{4\pi^2}{T^2}$  得:  $a = \frac{GM}{r^2}$ ,  $T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$ , 金星的轨道半径较小,则加速度较大,周期较小;根据  $G\frac{Mm}{R^2} = mg$ , 得:  $g = \frac{GM}{R^2}$ , 由于金星质量和半径的二次方比值较小,则金星表面的重力加速度较小;根据  $G\frac{Mm}{R^2} = m\frac{v^2}{R}$  得第一宇宙速度  $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ , 金星质量和半径的比值较小,则金星的第一宇宙速度较小。
17. A 【解析】 $a$ 点的电势高于 $O$ 点的电势, $O$ 点的电势高于 $c$ 点的电势,质子带正电,故质子在 $a$ 点的电势能大于在 $c$ 点的电势能;等量正电荷连线上,关于中点对称的任意两点场强大小相等,方向相反;把电子从 $a$ 点移到 $c$ 点与把电子从 $d$ 点移到 $b$ 点,相当于一个逆过程;把电子从 $c$ 点移到 $O$ 点过程中,电场力做正功,从 $O$ 点移到 $d$ 点过程中,做负功,总功为零。
18. B 【解析】小石子受到的空气阻力忽略不计,小石子做竖直上抛运动,加速度恒为自由落体加速度;乒乓球上升过程受重力和空气阻力,合力大于重力,其加速度大于自由落体加速度,下落过程受重力和向上的空气阻力,合力小于重力,其加速度小于自由落体加速度。
19. CD 【解析】上滑过程中  $W_{电} - W_{c} - W_{f} = \Delta E_k$ , 代入数值得  $W_{电} = 5\text{ J}$ , 电场力做正功,滑块带负电,电势能减小 $5\text{ J}$ ;滑块上滑过程中机械能的变化量为  $\Delta E = W_{电} - W_{f} = -10\text{ J}$ , 即机械能减小 $10\text{ J}$ ;滑块下滑过程中  $\Delta E' = -W_{电} - W_{f} = -20\text{ J}$ , 即机械能减少 $20\text{ J}$ ;全过程由动能定理  $-2W_{f} = E_k - E_{k0}$ , 滑块返回到斜面底端时动能  $E_k = 10\text{ J}$ 。
20. BC 【解析】线框的转速变为原来的 $k$ 倍,则线框中产生的感应电动势变为原来的 $k$ 倍,原、副线圈的匝数不变,由理想变压器的变压规律  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{U_1}{U_2}$  可知,副线圈的输出电压变为原来的 $k$ 倍;由  $P = \frac{U^2}{R}$ , 可知定值电阻消耗的功率为原来的 $k^2$ 倍;由欧姆定律  $I = \frac{U}{R}$  可知,副线圈中的电流变为原来的 $k$ 倍,由理想变压器的变流规律  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1}$ , 可知原线圈中的电流变为原来的 $k$ 倍;线框的转速变为原来的 $k$ 倍,产生的交变电流的频率变为原来的 $k$ 倍。
21. BD 【解析】金属杆刚开始运动时,所受安培力最大,加速度最大,对金属杆受力分析有  $\frac{B^2 L^2 I}{2mR} + \mu mg = ma_m$ , 解得  $a_m = \frac{B^2 L^2 I}{2m^2 R} + \mu g$ ; 根据  $q = \frac{\Delta\Phi}{R_{总}}$  可知,通过 $R$ 横截面的电荷量为  $q = \frac{BdL}{2R}$ ; 根据功能关系知,克服安培力做的功等于整个回路产生的电能;由动量定理  $I = mv_0$ , 动能定理  $-Q - \mu mgd = -\frac{1}{2}mv_0^2$ , 联解得  $Q = \frac{I^2}{2m} - \mu mgd$ 。

B卷选择题答案

1. B 2. D 3. C 4. A 5. B 6. D 7. A 8. B 9. C 10. D 11. B 12. C 13. D 14. A 15. C 16. B 17. A  
18. B 19. CD 20. BC 21. BD

A、B卷非选择题参考答案

22. (5分)

(1) 11.75 (2分)

$$(2) mg - m \frac{(\frac{d}{t_B})^2 - (\frac{d}{t_A})^2}{2H} \quad (3分)$$

【解析】读数规则:  $11\text{mm} + 15 \times 0.05\text{mm} = 11.75\text{mm}$ ; 由  $v_A = \frac{d}{t_A}$ ,  $v_B = \frac{d}{t_B}$ ,  $v_B^2 - v_A^2 = 2aH$ ,  $mg - F_f = ma$

$$\text{联列解得: } F_f = mg - m \frac{(\frac{d}{t_B})^2 - (\frac{d}{t_A})^2}{2H}$$



23. (10分)

(1)D(2分)E(2分); (2) $2 \times 10^{-3}$ (2分)200(2分); (3)14800(2分)

【解析】估算回路总电阻应大于  $R = \frac{E}{I} = 600\Omega$ , 滑动变阻器应选 E; 依据电阻箱跟电流表分流关系, 电阻箱应选

取较大阻值范围的 D; 由  $I_g R_g = (I - I_g) R$  得  $I = I_g + I_g R_g \frac{1}{R}$ , 结合图线  $I_g = 2 \times 10^{-3} A$ ,  $I_g R_g = 0.4 V$ , 解得  $R_g = 200\Omega$ ;

由  $I_g = \frac{U}{R_g + R_{\#}}$  得  $R_{\#} = 14800\Omega$ 。

24. (12分)

解:

设运动员离开木板时相对冰面速度为  $v$ , 运动员与木板之间的水平力大小为  $F$ 。

对运动员由牛顿第二定律:

$F = m_1 a$  ..... (2分)

设运动员跑离木板时相对冰面位移为  $x_1$ , 对运动员, 由动能定理:

$F x_1 = \frac{1}{2} m_1 v^2 - \frac{1}{2} m_1 v_0^2$  ..... (2分)

设运动员跑离木板时, 木板相对冰面位移为  $x_2$ , 对木板, 由动能定理:

$-F x_2 = 0 - \frac{1}{2} m_2 v_0^2$  ..... (2分)

运动员和木板组成的系统动量守恒, 以冰面为参考系, 水平向左为正方向, 当运动员跑离木板时木板恰好静止, 由动量守恒定律:

$(m_1 + m_2) v_0 = m_1 v$  ..... (2分)

由于  $x_1 - x_2 = L$  ..... (2分)

解得:

$L = 1.5 m$  ..... (2分)

25. (20分)

解:

(1) 设粒子进入磁场的半径为  $r_1$ 。

由  $qv_0 B = m \frac{v_0^2}{r_1}$  ..... (2分)

可得:  $r_1 = r$  ..... (2分)

设粒子从 C 点射入磁场 D 点射出磁场, 过 C 点连接  $O_1$  交 x 轴于 F 点。

$O_1 F = EO = (\sqrt{3} - 1)r$  ..... (1分)

在直角三角形  $O_1 D F$  中

$DF = \sqrt{r^2 - (\sqrt{3} - 1)^2 r^2} = \sqrt{2\sqrt{3} - 3} r$  ..... (1分)

$OD = r + DF = (1 + \sqrt{2\sqrt{3} - 3}) r$  ..... (2分)

(2) 粒子速率最小对应半径将最小, 设粒子能射出边界的最小速率为  $v_2$ ,

$qv_2 B = m \frac{v_2^2}{r_2}$  ..... (2分)

粒子速率最小对应半径将最小, 从图中可知

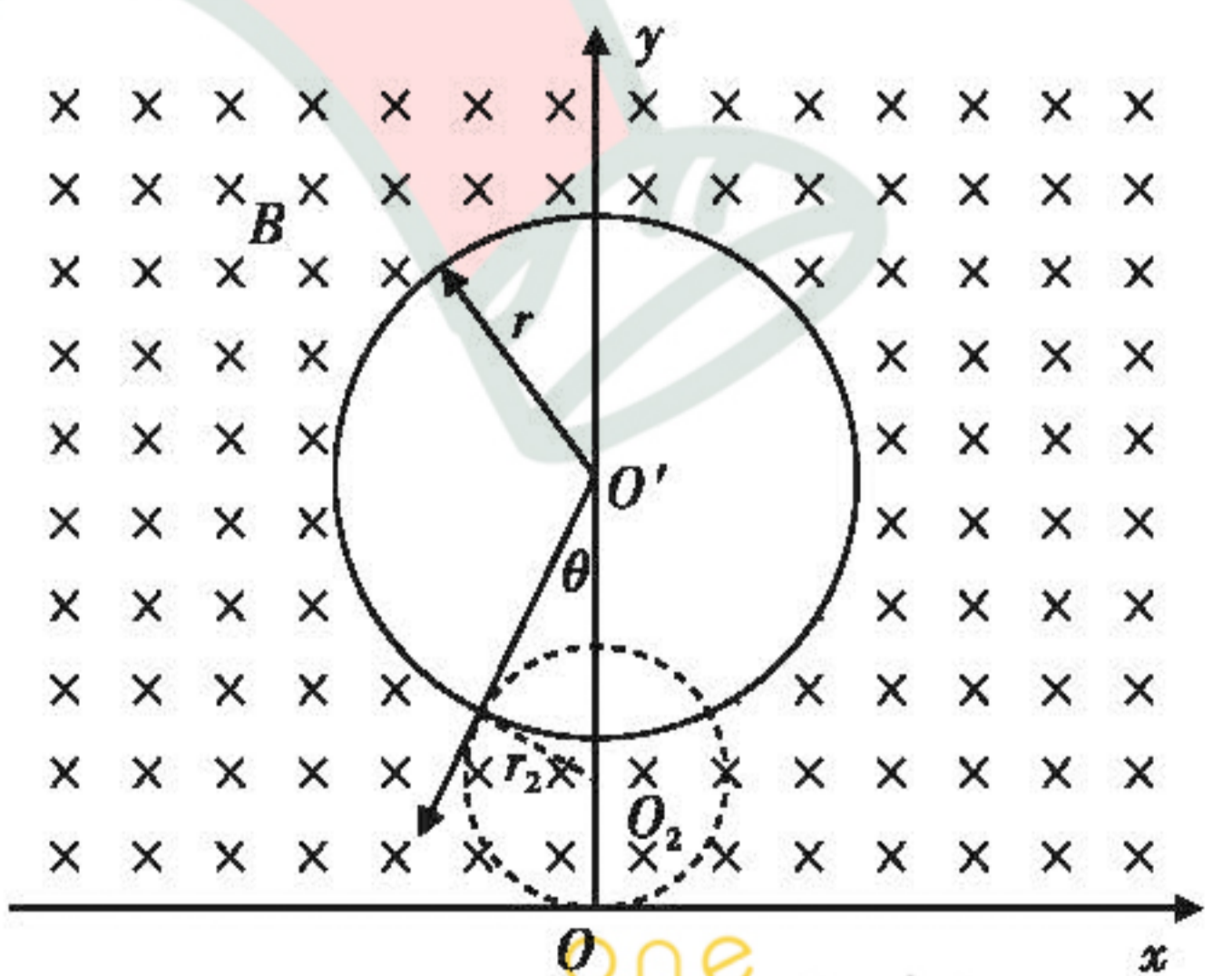
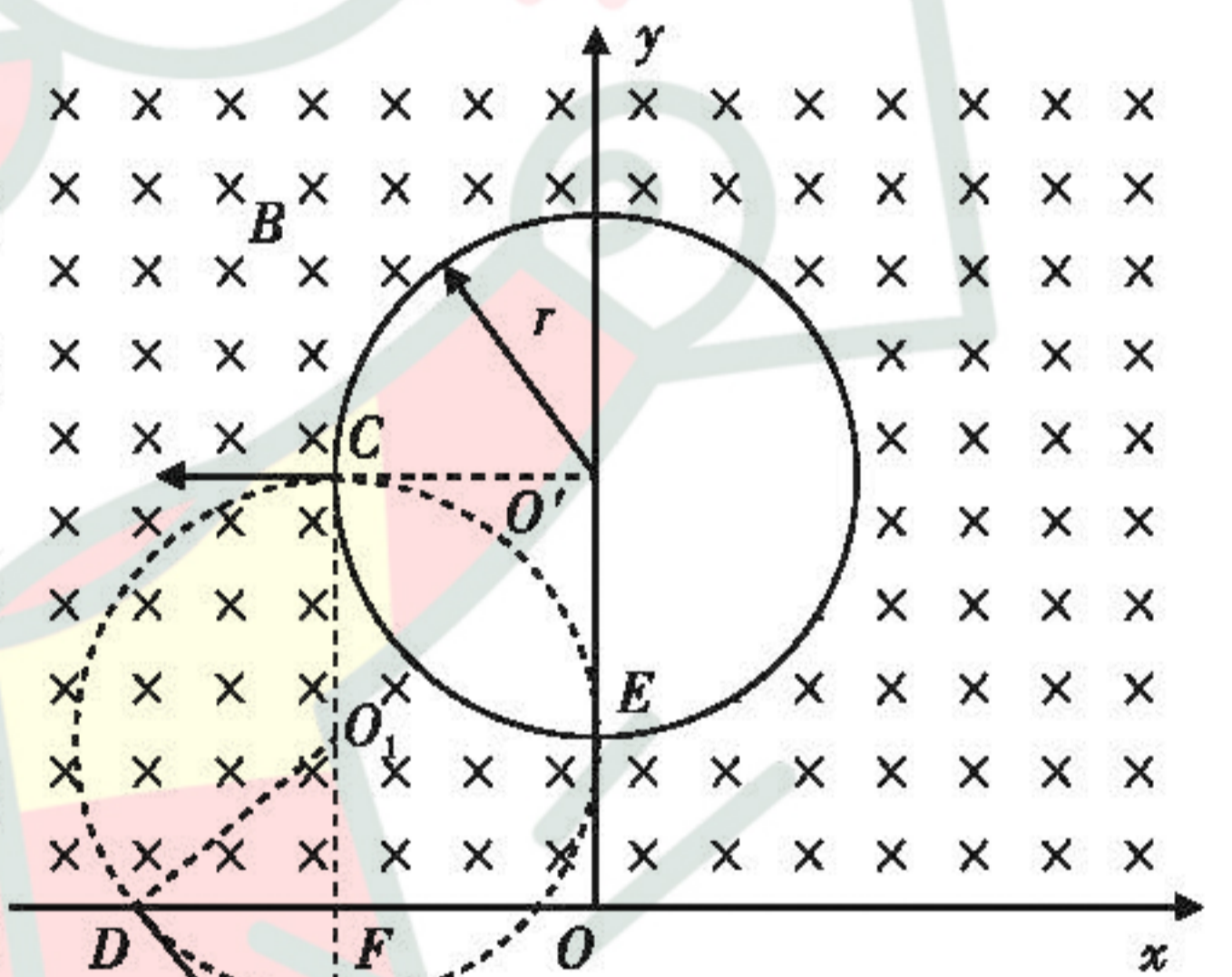
$r_2 + \sqrt{r^2 + r_2^2} = \sqrt{3} r$  ..... (2分)

$\tan \theta = \frac{r_2}{r}$  ..... (2分)

解得  $\tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$  ..... (2分)

$\theta = 30^\circ$  ..... (2分)

$v_2 = \frac{\sqrt{3} q r B}{3 m}$  ..... (2分)





26. (14分)

(1)除去铁屑表面的油污、溶解锌皮(2分)

(2)C(2分)

(3) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + n\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}_2(\text{OH})_n(\text{SO}_4)_{3-\frac{n}{2}} + \frac{n}{2}\text{H}_2\text{SO}_4$  (2分)

形成氢氧化铁沉淀(1分) 降低蒸发温度防止产物分解(1分)

(4)使溶液B中的 $\text{Fe}^{2+}$ 和 $\text{Fe}^{3+}$ 保持一定比例(2分)

(5)纳米铁粉与 $\text{H}^+$ 反应生成 $\text{H}_2$ (2分)

$\text{Cu}$ 或 $\text{Cu}^{2+}$ 催化纳米铁粉去除 $\text{NO}_3^-$ 的反应(或形成的 $\text{Fe}-\text{Cu}$ 原电池增大纳米铁粉去除 $\text{NO}_3^-$ 的反应速率)(2分)

**【解析】**(1)用氢氧化钠溶液浸泡既可以使废铁屑表面的油污水解也能将镀锌层溶解。(2)题给四种氧化剂都能将二价铁氧化,但 $\text{H}_2\text{O}_2$ 不会混入新杂质离子。(3)反应釜中得到的 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,进入聚合釜中“水解”时,与水反应生成 $\text{Fe}_2(\text{OH})_n(\text{SO}_4)_{3-\frac{n}{2}}$ ,配平完成方程式即可。聚合硫酸铁中的铁为正三价,聚合釜中溶液的pH偏大时会形成氢氧化铁沉淀,减压蒸发会使水的沸点降低,实现较低温度下的蒸发结晶,从而防止了产物的分解。(4) $\text{H}_2\text{O}_2$ 如果过量,会将溶液中的二价铁全部氧化为三价铁,导致后续步骤无法制得 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 。(5)纳米铁粉去除 $\text{NO}_3^-$ 时,主要是利用 $\text{Fe}$ 和 $\text{NO}_3^-$ 反应,若pH偏低,大量的 $\text{H}^+$ 就会消耗纳米铁粉,导致 $\text{NO}_3^-$ 的去除率下降。图中Ⅱ线表示纳米铁粉去除水样中 $\text{NO}_3^-$ 的速率更快,结合水样中含有 $\text{Cu}^{2+}$ ,可以判断出 $\text{Cu}^{2+}$ 能够催化纳米铁粉去除 $\text{NO}_3^-$ 的反应。

27. (15分)

(1)三颈烧瓶(1分) D(1分)

(2)便于控制温度且受热均匀(1分)

(3)三颈烧瓶内液体不分层、回流液不再出现油珠(1分)

(4)得到的沉淀较干燥且过滤速度快(2分) B(1分) A(1分)

(5)除去过量的高锰酸钾(2分) 盐酸酸化时会产生氯气(2分)

(6)重结晶法(1分)

(7)61.7%(2分)

**【解析】**(1)观察实验装置,可以判断A为三颈烧瓶,其在加热时,液体体积一般不超过容积的 $\frac{2}{3}$ ,不少于 $\frac{1}{3}$ ,故选择250 mL规格。(2)水浴加热能够使三颈烧瓶均匀受热。(3)甲苯与高锰酸钾反应完全后,若甲苯没有剩余,则原本不溶于水的甲苯层消失,液体不分层,且回流液中也不会有甲苯。(4)抽滤能够快速过滤,且所得沉淀较干燥。(5)混合液B在抽滤时会有少量苯甲酸混入所得的固体中,用热水洗涤可以将这部分苯甲酸溶解,故应选75℃热水。抽滤2后所得固体是苯甲酸,若用热水洗涤固体会损失部分苯甲酸,故应选4℃冷水。(5)混合液A中加入适量饱和亚硫酸氢钠溶液的目的在于除去过量的高锰酸钾,否则在后续步骤中加入浓盐酸时会产生氯气。(6)因苯甲酸在水中的溶解度随温度升高而明显增大,故提纯苯甲酸可采用重结晶法。(7)若加入的1.4 mL甲苯完全反应,且整个过程无损失,则所得苯甲酸应为1.62 g,而实际所得苯甲酸产品的质量为1.0 g,则苯甲酸的产率为 $\frac{1.0}{1.62} \times 100\% \approx 61.7\%$ 。

28. (14分)

(1) $b+c-2a$ (2分)

(2)① $b>c>a$ (2分) 升高温度(1分) ② $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (2分) 160(2分)

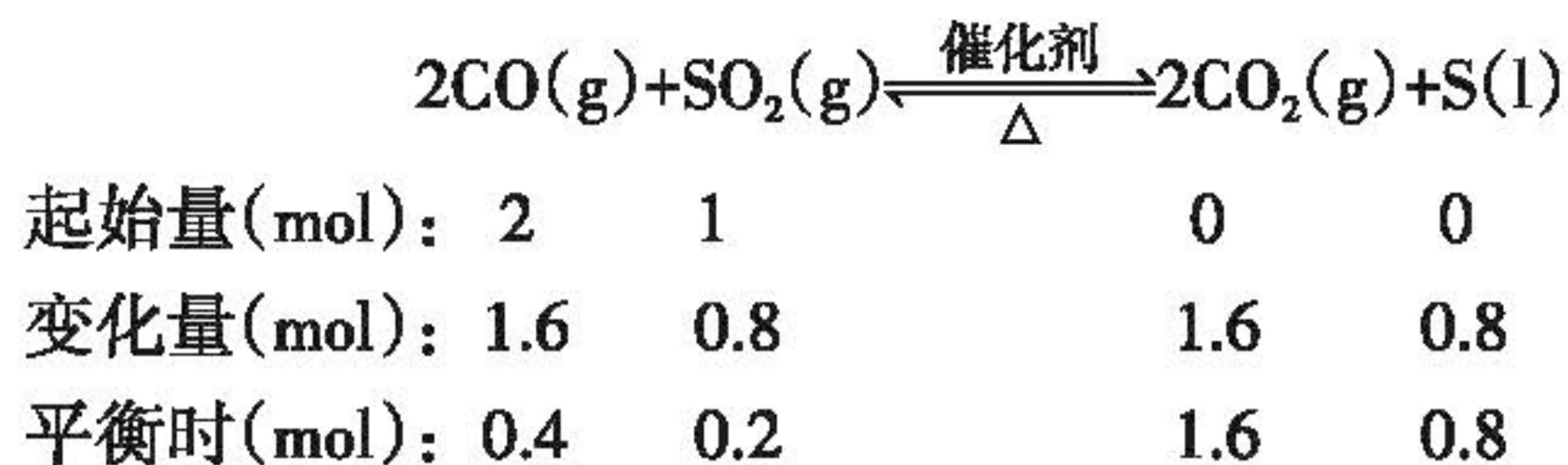
(3) $\text{Cr}_2\text{O}_3$ (1分) 在相对较低的温度下可获得较高的 $\text{SO}_2$ 的转化率,从而节约大量能源(2分)

(4) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ (2分)

**【解析】**(1)根据盖斯定律可以求得 $\Delta H$ 。(2)①恒温恒容下,压强之比等于物质的量之比,单位时间内压强变化越大,说明浓度变化越大,表示的反应速率越快,a在60 min到达平衡,压强变化40 kPa,b在40 min到达平衡,压强变化40 kPa,c在45 min到达平衡,压强变化35 kPa,可知反应速率: $b>c>a$ ;a、c开始均通入2 mol CO和1 mol  $\text{SO}_2$ ,容器的容积相同,而起始时c的压强大于a,物质的量与体积一定,压强与温度呈正比关系,故c组改变的实验条件可能是升高温度。②若反应进行到40 min时反应达到平衡状态,此时测得容器中气体的密度比反应前减



小了  $12.8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则生成 S 的质量为  $12.8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \times 2 \text{ L} = 25.6 \text{ g}$ , 生成硫的物质的量为  $25.6 \text{ g} \div 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.8 \text{ mol}$ , 则:



则平衡时  $c(\text{CO}) = 0.4 \text{ mol} \div 2 \text{ L} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 平衡常数  $K = \frac{c^2(\text{CO}_2)}{c^2(\text{CO}) \times c(\text{SO}_2)} = \frac{0.8^2}{0.2^2 \times 0.1} = 160$ 。(3)从图像看,  $260 \text{ }^\circ\text{C}$  时

$\text{Cr}_2\text{O}_3$  作催化剂  $\text{SO}_2$  转化率最高, 因为温度相同, 催化剂不影响平衡, 所以加入  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  最快达到平衡, 说明反应速率最快。  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  作催化剂时, 在  $340 \text{ }^\circ\text{C}$  左右可使  $\text{SO}_2$  的转化率达到最高, 而  $\text{NiO}$  作催化剂则需达到  $420 \text{ }^\circ\text{C}$  左右才能使  $\text{SO}_2$  的转化率达到最高, 故从节能角度看选择  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  较优。(4)由题干信息可知此电池制得了硫酸, 且包含质子交换膜, 故二氧化硫在负极失电子生成硫酸根, 反应式为  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ 。

29. (10分, 除说明外每空1分)

- (1)水 叶绿体类囊体薄膜上
- (2)光照强度和  $\text{CO}_2$  浓度 密闭且透光
- (3)细胞呼吸 遮光(黑暗)密闭  $8 \mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$
- (4)光照强度、温度

$\text{NaHCO}_3$  溶液浓度过大, 导致细胞失水, 影响金鱼藻细胞的各项生命活动(2分)

【解析】(1)在光照条件下, 叶肉细胞产生的氧气来自于水的光解, 发生在叶绿体类囊体的薄膜上。(2)该实验自变量是光照强度和  $\text{NaHCO}_3$  溶液浓度, 而  $\text{NaHCO}_3$  溶液浓度代表影响金鱼藻光合作用的环境因素中的  $\text{CO}_2$  浓度; 该实验因变量是净光合速率, 通过检测  $\text{O}_2$  的释放量表示, 因此实验装置应该密闭且透光。(3)A点是光照强度为零时  $\text{O}_2$  的释放量, 此时无光照, 金鱼藻不进行光合作用只进行细胞呼吸(有氧呼吸), 测细胞呼吸强度应将装置放置在遮光或黑暗的密闭条件下进行; B点时金鱼藻净光合作用速率为零, 净光合速率是实际光合速率与呼吸速率之差, 金鱼藻细胞呼吸速率为  $8 \mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ , 因此B点时金鱼藻实际光合作用速率为  $8 \mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 。(4)CD段净光合速率不再发生变化, 因此影响因素不再是  $\text{CO}_2$  浓度, 而影响的主要环境因素是光照强度和温度, DE段下降的可能原因是  $\text{NaHCO}_3$  溶液浓度过大, 导致细胞失水, 影响金鱼藻细胞的各项生命活动。

30. (9分, 除说明外每空2分)

- (1)甲状腺 垂体、下丘脑
- (2)降低(1分)

次氯酸钠抑制细胞对碘的吸收, 导致细胞中缺碘而不能合成甲状腺激素

(3)幼年缺碘就会引起甲状腺激素分泌不足, 从而影响个体生长发育和神经系统的发育及功能, 故表现为体格发育落后和脑发育障碍

【解析】(1)碘是合成甲状腺激素的原料, 甲状腺分泌甲状腺激素要受到垂体分泌的促甲状腺激素的调节, 而垂体又受到下丘脑分泌的促甲状腺激素释放激素的调节, 当血液中甲状腺激素增多时会抑制垂体和下丘脑的功能, 因此甲状腺激素分泌的多少受垂体和下丘脑的调节。(2)从表中可以看出, 实验组大鼠甲状腺激素含量明显降低, 可能原因是次氯酸钠抑制细胞对碘的吸收, 导致细胞中缺碘而不能合成甲状腺激素。(3)克汀病是一种胚胎时期或出生后外环境严重缺碘引起的脑发育障碍和体格发育落后的地方病。其发病机理是幼年缺碘导致甲状腺激素分泌不足, 影响生长发育和神经系统的发育及功能, 故表现为体格发育落后和脑发育障碍。

31. (9分, 除说明外每空2分)

- (1)亚洲小车蝗

随着蝗虫种群密度的增加, 亚洲小车蝗导致牧草产量下降幅度最大 竞争(1分)

(2)当狭翅雏蝗虫的种群密度小于  $5 \text{ 只}/\text{m}^2$  时, 蝗虫等生物对牧草的摄食量(取食量)小于牧草有机物的积累量(用于生长发育繁殖的量), 同时还促进有机物的积累, 因此牧草产量会增加(合理即可) 一定的自我调节能力(1分)



(3)生物防治(或寄生虫防治、放养天敌)(1分)

【解析】(1)由图可知,随着蝗虫种群密度的增加,亚洲小车蝗导致牧草产量下降幅度最大,因此,上述4种蝗虫中对牧草危害最大的是亚洲小车蝗。它与其它蝗虫之间的关系是竞争关系。(2)已知牧草增产量为牧草补偿量与蝗虫取食量的差值,当狭翅雏蝗虫的种群密度小于5只/m<sup>2</sup>时,少量蝗虫采食,能促进牧草再生长,牧草补偿量的增长速率大于蝗虫取食量的速率,因此牧草产量会增加。由此可见,蝗虫只有达到一定量时,才会对牧草造成危害,因为生态系统具有一定的自我调节能力。(3)采用生物防治(或寄生虫防治、放养天敌)的方法防治害虫,不仅可大大降低环境污染,还可调节生态系统各成分间的依存关系,起到持续防害作用。

32. (11分,除说明外每空2分)

(1)灰身刚毛、灰身截毛 分离(1分) 灰身和黑身这对相对性状的遗传在子代中出现了性状分离现象(3:1),说明灰身亲本产生配子时等位基因发生分离产生了比例相等的两种配子

(2)选刚毛与截毛雌雄果蝇进行正交和反交,观察子代雌雄个体中刚毛和截毛的比例

正交与反交子代的雌雄个体中刚毛:截毛均为1:1

正交与反交子代的雌雄个体中刚毛:截毛不都是1:1

【解析】(1)据子一代结果分析,灰身:黑身=3:1,刚毛:截毛=1:1,因此亲本是灰身刚毛果蝇与灰身截毛果蝇杂交;因为灰身与黑身之比为3:1,这对相对性状的遗传在子代中出现了性状分离现象,说明灰身亲本产生配子时等位基因发生分离产生了比例相等的两种配子,由此判断灰身和黑身的遗传遵循分离定律。(2)判断基因在常染色体上还是只在X染色体上,常用正反交法进行,通过观察正交与反交子代的性状是否与性别相关联来确定基因的位置。本题实验设计思路是选多对刚毛与截毛雌雄果蝇进行正交和反交,观察子代雌雄个体中刚毛和截毛的比例;若正交与反交子代的雌雄个体中刚毛:截毛均为1:1,则基因在常染色体上;若正交与反交子代的雌雄个体中刚毛:截毛不都是1:1,则基因在X染色体上。

33. (15分)

(1)BCE【解析】物体温度升高,分子平均动能增大,分子动能大的数目增多,分子动能小的数目减少,但并非是每个分子的动能都一定增大;温度是分子平均动能的标志,0℃的铁和0℃的冰,它们的分子平均动能相同;一定质量的单晶体在熔化过程中,温度不变,分子的平均动能不变,熔化过程中吸收的热量转化为分子势能;悬浮在水中的小碳粒由于受到水分子撞击的不平衡,表现出无规则运动,所以布朗运动反映了水分子的无规则热运动;液体表面的张力具有使液体表面收缩到最小的趋势,故露珠呈球状。

(2)(10分)

【解析】(i)设玻璃管的横截面积为S,初态时,管内气体的体积为V<sub>1</sub>=L<sub>1</sub>S,压强为p<sub>1</sub>=p<sub>0</sub>+ρgh=82cmHg。

开口向下时,管内气体的体积为V<sub>2</sub>=xS,压强为p<sub>2</sub>=p<sub>0</sub>-ρgh=70cmHg。

由玻意耳定律:p<sub>1</sub>V<sub>1</sub>=p<sub>2</sub>V<sub>2</sub> .....(4分)

代入数据,得x=41cm .....(1分)

H=x+h=47cm .....(1分)

(ii)设温度升至T<sub>3</sub>时,水银上表面与管口相齐,管内气体的体积为V<sub>3</sub>=(H-h)S

由盖—吕萨克定律: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_3}{T_3}$  .....(3分)

解得T<sub>3</sub>=351.4K,t<sub>3</sub>=78.4℃ .....(1分)

34. (15分)

(1)ABC 【解析】该波周期2s,波长4m,障碍物尺寸3m,会发生明显衍射现象;一个周期内波向前传播一个波长,且每个质点都只振动了1s,1.5s时3m处的质点开始向上运动,2s时到达最高点;2s时波传播到4m处,该质点重复O点的振动;1m处的质点只振动了1s,路程是2A=0.2cm;4m处的质点到达最高点时2m处的质点已经停止了振动。



(2)【解析】如图所示,设光线入射到D点时恰好发生全反射 .....(2分)

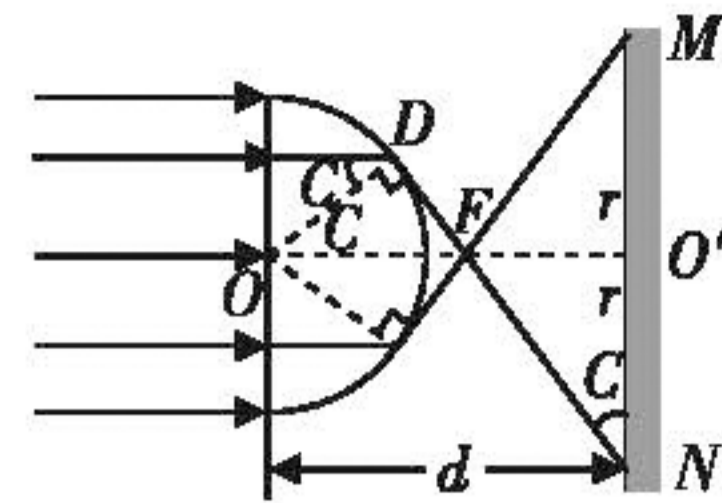
由  $\sin C = \frac{1}{n}$  .....(2分)

在  $\triangle ODF$  中,  $\cos C = \frac{R}{OF}$  .....(2分)

在  $\triangle O'FN$  中,  $\tan C = \frac{O'F}{r}$  .....(2分)

又  $O'F = d - OF$  .....(1分)

解得:  $r = 0.96 \text{ m}$  .....(1分)



35. (15分)

(1) 12(1分)  $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$   $\begin{array}{|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$  (1分)

(2) ①  $\frac{\sqrt{3}}{8} \pi \times 100\%$  (2分) ②  $\text{TiH}_2$  (2分)

(3) Ti原子的价电子比Al多,金属键更强(1分)

(4)  $\text{SiCl}_4$  (1分)

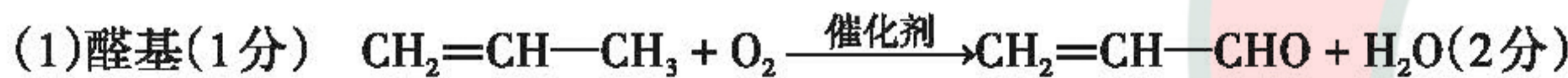
(5) ① 氧(1分) ②  $\text{sp}^3$ 和 $\text{sp}^2$  (2分)

(6) 6(1分) 2 mol(1分)

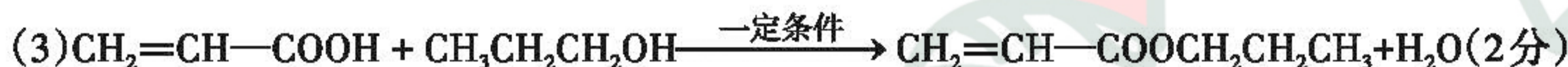
(7) 3:4(2分)

【解析】(1) Ti是22号元素,基态钛原子的核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ ,核外共有12个填充了电子的原子轨道,外围电子排布图为  $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$   $\begin{array}{|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$ 。(2) ①在体心立方堆积的晶胞中,体对角线上的三个原子相切,体对角线长度等于原子半径的4倍。假定晶胞边长为  $a$ ,则  $a^2 + 2a^2 = (4r)^2$ ,  $a = \frac{4r}{\sqrt{3}}$ ,晶胞体积  $V_{(\text{晶胞})} = \frac{64r^3}{3\sqrt{3}}$ ,每个晶胞占有的原子个数为2,原子占有的体积为  $V_{(\text{原子})} = 2 \times \frac{4\pi r^3}{3}$ ,故晶胞的空间利用率等于  $\frac{V_{(\text{原子})}}{V_{(\text{晶胞})}} = \frac{(2 \times 4\pi r^3 \times 3\sqrt{3})}{(3 \times 64 r^3)} = \frac{\sqrt{3}}{8} \pi \times 100\%$ 。②面心立方最密堆积的晶胞中有8个正四面体空隙,若晶胞中所有的正四面体空隙中都填充氢原子,则共填充8个氢原子,均摊法可算出面心立方最密堆积的晶胞中有4个钛原子,故形成的氢化钛的化学式为  $\text{TiH}_2$ 。(3) Ti原子的价电子数比Al多,金属键更强,所以金属钛的熔点、硬度均比铝大。(4)  $\text{TiCl}_4$ 和 $\text{SiCl}_4$ 在常温下都是液体,其晶体均为分子晶体, $\text{SiCl}_4$ 的相对分子质量更小,故其熔沸点更低,先被蒸馏出。(5)组成该催化剂的元素有C、H、O、Cl、Ti,电负性最大的是氧,碳原子的杂化方式为 $\text{sp}^3$ 和 $\text{sp}^2$ 。(6)配合物  $[\text{TiCl}(\text{H}_2\text{O})_5]\text{Cl}_2$ 的配体为Cl和 $\text{H}_2\text{O}$ ,配位数是6,由于外界的2个氯离子可以电离,所以向含1 mol该配合物的水溶液中加入足量  $\text{AgNO}_3$ 溶液,可生成AgCl沉淀的物质的量为2 mol。(7)由氰气分子中所有原子均满足最外层8电子稳定结构可知其结构式为  $\text{N} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{N}$ ,则其分子中 $\sigma$ 键和 $\pi$ 键个数比为3:4。

36. (15分)

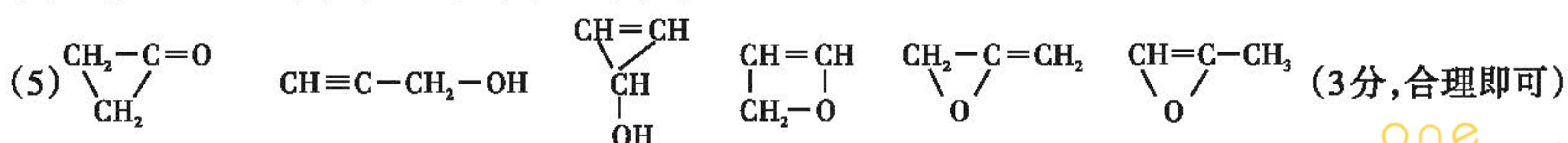


(2) BC(2分)



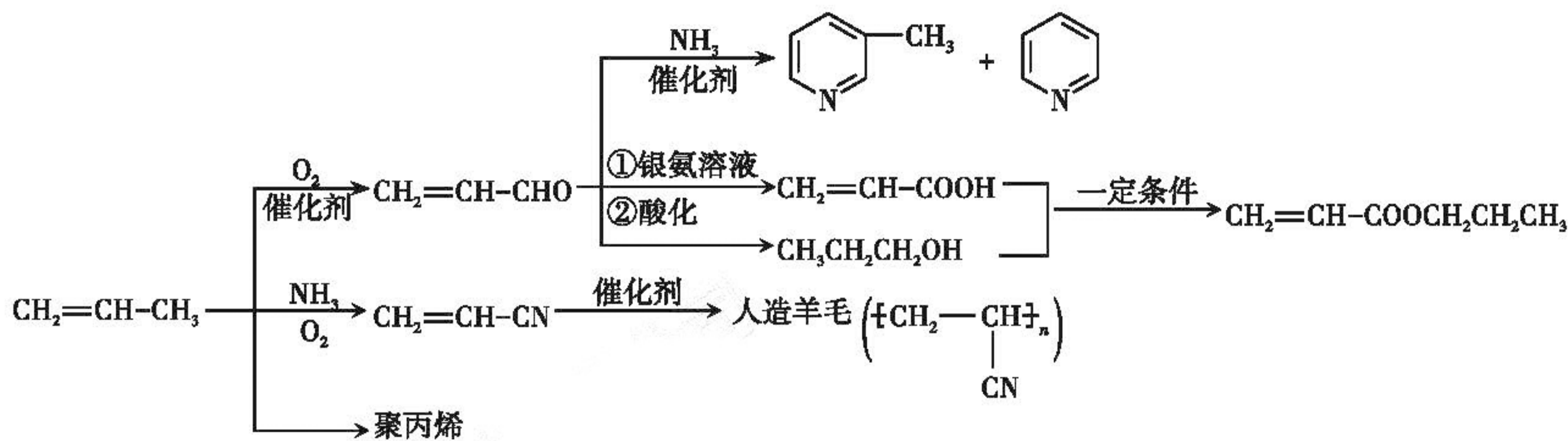
酯化反应(取代反应)(1分) 5(1分)

(4)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$  (2分) 加聚反应(1分)





解析：相关物质如下图



(1) 先由产物 以及题干条件(B、C分子中所含碳原子数相等)推出B、C的结构,再由醛基的氧化和

还原推出A为丙烯醛,其分子中的含氧官能团为醛基,反应方程式为  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$ 。(2)吡啶的分子式为  $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ ,故A错误。吡啶环与苯环的性质相似,所以吡啶能与氢气发生加成反应即还原反应,3-甲基吡啶分子中的甲基能被酸性高锰酸钾溶液氧化,故B正确,E错误。3-甲基吡啶和吡啶结构相似且组成相差“ $\text{CH}_2$ ”,互为同系物,故C正确。3-甲基吡啶分子中甲基的四个原子不可能共面,故D错误。(3)反应②为羧酸和醇的酯化反应。(4)可从人造羊毛的结构推出其单体为  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$ 。(5)从A物质的分子式  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$  可写出其同分异构体的结构简式。

37. (15分,除说明外每空2分)

(1)为微生物生长提供氮元素

(2)为微生物生长提供碳元素 选择

苯酚为培养基中唯一碳源,能分解利用苯酚的微生物才能生长,不能分解苯酚的微生物会受到抑制

(3)稀释涂布平板法 不接种的培养基

验证培养基制备的过程中是否灭菌彻底

(4)灭菌(1分)

【解析】(1)培养基中  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  的主要作用是微生物生长提供氮元素。(2)浸着一定浓度苯酚的滤纸片是为微生物生长提供碳元素,这样设计的培养基从功能上分析属于选择培养基,其原理是苯酚为培养基中唯一碳源,能分解利用苯酚的微生物才能生长,不能分解苯酚的微生物会受到抑制。(3)常用稀释涂布平板法进行接种,可统计分解苯酚微生物的总数。设置对照实验是对不接种的培养基进行培养,以验证培养基制备的过程中是否灭菌彻底。(4)实验结束后,使用过的培养基要进行灭菌处理才能倒掉以防止造成环境污染。

38. (15分,除说明外每空2分)

(1)使目的基因在受体细胞中稳定存在,并且可以遗传给下一代;使目的基因能够表达和发挥作用 用化学方法人工合成(1分) 启动子、终止子以及标记基因

(2)与新型冠状病毒特异性结合的抗体 吞噬细胞、T细胞、B细胞、浆细胞(任选3个)

(3)聚乙二醇(PEG)

在HAT培养基上进行选择性培养,筛选骨髓瘤细胞与B淋巴细胞融合后的杂交瘤细胞  
获得足够数量的能分泌所需抗体的杂交瘤细胞

【解析】(1)科学家已对新型冠状病毒的基因测序,发现了新型冠状病毒的保护性抗原基因,它是较小的一段核苷酸序列,因此可通过化学方法人工合成该基因。基因表达载体由目的基因、启动子、终止子以及标记基因等构件组成,构建基因表达载体的目的是使目的基因在受体细胞中稳定存在,并且可以遗传给下一代;使目的基因能够表达和发挥作用。(2)用新冠肺炎康复者血浆治疗危重患者是因为康复者的血浆中含有与新型冠状病毒特异性结合的抗体,与抗体产生有关的细胞有吞噬细胞、T细胞、B细胞、浆细胞等。(3)常用聚乙二醇(PEG)促进动物细胞的融合,然后在HAT培养基上进行选择性培养,筛选骨髓瘤细胞与B淋巴细胞融合后的杂交瘤细胞,再进行克隆化培养抗体筛选,其目的是获得足够数量的能分泌所需抗体的杂交瘤细胞。