

## 高三理科综合考试参考答案

1. C 【解析】本题主要考查糖蛋白的合成与功能,考查学生的理解能力。糖脂是由糖类分子与脂质分子形成的,脂质分子可能含有 N,C 项错误。
2. B 【解析】本题主要考查基因的表达,考查学生的理解能力。核基因的转录在细胞核中进行,转录生成的 mRNA 进入细胞质基质与核糖体结合后进行翻译,A 项正确;空载 tRNA 通过核孔进入细胞核,没有穿过磷脂分子层,B 项错误;转录和翻译过程中,核苷酸的连接和氨基酸的脱水缩合均会生成水分子,C 项正确;基因表达过度引起细胞中氨基酸不足,会引起空载 tRNA 对基因转录和翻译的调控,最终减少基因的表达,是一种负反馈调节,D 项正确。
3. B 【解析】本题主要考查免疫调节,考查学生的理解能力。体液中的吞噬细胞参与了人体的第二、第三道防线,A 项错误;由题意可知,通过接种天花疫苗来预防猴痘的有效性约为 85%,说明天花病毒刺激机体产生的记忆细胞和抗体可能识别猴痘病毒,B 项正确;少数抗原可以不通过 T 细胞直接刺激 B 细胞,C 项错误;被猴痘病毒入侵的细胞被效应 T 细胞裂解后,释放出的猴痘病毒和抗体结合形成沉淀,最终被吞噬细胞吞噬消化,D 项错误。
4. A 【解析】本题主要考查光合作用,考查学生的创新能力。由题图可知,CETCH 循环需要消耗来自光反应的  $[H]$  和 ATP,因此在一定光照强度范围内,光照越强,CETCH 循环的速率越快;若超过了光饱和点,CETCH 循环的速率可能不再随光照的增强而加快,A 项错误。
5. D 【解析】本题主要考查反馈调节,考查学生的理解能力。寒流是影响昆虫种群密度变化的环境因素,而环境因素不会随种群密度的变化而发生变化,D 项符合题意。
6. C 【解析】本题主要考查孟德尔遗传定律,考查学生的实验探究能力。将 DNA 片段插入基因使其碱基序列改变,本质上是基因突变,基因突变的实质是一个基因突变为其等位基因,B 项正确;由表中数据可知,D 基因失活使雄配子育性下降,但对雌配子育性基本没有影响,C 项错误;由表中①、③组数据可知,D 基因失活使雄配子育性下降,因此①组的  $F_1(Dd)$  作为父本给 Dd 植株授粉,后代的基因型及比例为  $DD : Dd : dd = 5 : 6 : 1$ ,其中 dd 植株占  $1/12$ ,D 项正确。
7. D 【解析】本题主要考查化学与生活,侧重考查学生的知识记忆能力。青瓷瓶的主要成分是硅酸盐,A 项不符合题意;青铜兽的主要成分是铜锡合金(青铜),B 项不符合题意;石英钟的主要成分是二氧化硅,C 项不符合题意。
8. C 【解析】本题主要考查有机化学基础,侧重考查学生的知识迁移能力。甲为芳香醇,醇能发生酯化反应,A 项错误;若 X 为甲基,则乙分子中侧链上 2 个碳原子与苯环直接相连,乙分子中 8 个碳原子一定共平面,B 项错误;羧基和羟基均能与金属钠反应,D 项错误。
9. C 【解析】本题主要考查阿伏加德罗常数,侧重考查学生的计算能力。阳极材料为粗铜,粗铜中还含有铁、锌等活泼金属,金、银等不活泼金属,A 项错误;1 L  $pH=11$  的  $Ba(OH)_2$  溶液中  $OH^-$  数为  $1 \times 10^{-3} N_A$ ,B 项错误;此时还需要考虑水电离出的  $H^+$ ,D 项错误。
10. B 【解析】本题主要考查实验设计等知识,侧重考查学生论证和探究问题的能力。NO 易被

氧化,不能用排空气法收集,A项不符合题意;浓盐酸易挥发,制得的 $\text{CO}_2$ 中含有 $\text{HCl}$ ,C项不符合题意;乙酸乙酯能与氢氧化钠溶液反应,D项不符合题意。

11. B 【解析】本题主要考查元素周期表及元素周期律,侧重考查学生的知识迁移能力。由图示可知,X、Y、Z在第三周期且Y、Z相邻,R的原子序数与Z的最外层电子数均为7,依据R、X、Y、Z的原子序数之和等于51,则R、X、Y、Z分别为N、Na、S、Cl。盐酸是强酸,氢硫酸是弱酸,相同浓度的氢硫酸、盐酸,氢硫酸的pH更大,B项错误。

12. C 【解析】本题主要考查电化学,侧重考查学生的分析理解能力。外电路上有“灯泡”,说明该装置为原电池。N(Zn)极为负极,发生氧化反应,A项错误;通过膜R的是 $\text{OH}^-$ ,放电时, $\text{OH}^-$ 向负极迁移,B项错误;1 mol  $\text{NO}_3^-$ 被还原成0.6 mol  $\text{NO}_2^-$ 和0.4 mol  $\text{NH}_3$ ,共转移4.4 mol电子,D项错误。

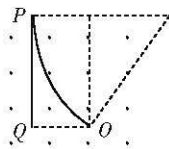
13. B 【解析】本题主要考查溶液中的离子平衡,侧重考查学生的分析理解和综合运用能力。pAc增大,则 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 减小,稀释过程中水的电离程度增大,但 $\text{CH}_3\text{COOH}$ 浓度减小,A项错误;依据电荷守恒: $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{Ac}^-) + c(\text{OH}^-)$ ,稀释过程中溶液一直显碱性,则 $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{Na}^+) > c(\text{Ac}^-)$ ,再依据物料守恒: $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = c(\text{Na}^+)$ ,可得 $2c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > c(\text{Ac}^-)$ ,B项正确;NaAc溶液和 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液的浓度未知,混合后溶液的酸碱性无法确定,C项错误;室温下,将0.01 mol NaAc和0.01 mol HCl配成100 mL混合液,此时溶液中的溶质为HAc和NaCl,混合溶液的pH不等于8.9,D项错误。

14. A 【解析】本题考查量纲运算,目的是考查学生的理解能力。普朗克常量 $h = 6.62607015 \times 10^{-34} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} = 6.62607015 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ,选项A正确。

15. D 【解析】本题考查变压器,目的是考查学生的理解能力。无线充电技术利用了互感,选项A错误;接收线圈中的感应电流会阻碍磁通量的变化,当穿过接收线圈的磁通量增加时,两线圈会出现斥力,反之会出现引力,选项B、C均错误;互感中原、副线圈中感应电流的频率相同,选项D正确。

16. B 【解析】本题主要考查牛顿运动定律的应用,目的是考查学生的推理论证能力。设A开始下滑时的加速度大小为 $a$ ,A接触挡板时的速度大小为 $v$ ,则有 $4mgsin 30^\circ - mg = 5ma, v^2 = 2ad$ ,解得 $v^2 = \frac{2gd}{5}$ ,之后B向上做竖直上抛运动,有 $h = d + \frac{v^2}{2g} = \frac{6d}{5}$ ,选项B正确。

17. D 【解析】本题考查带电粒子在磁场中的运动,目的是考查学生的推理论证能力。要使粒子能打中PQ左侧的所有位置,则粒子最小速度对应轨迹的直径为OP,有 $2r = OP = \sqrt{5}L, Bqv = m\frac{v^2}{r}$ ,可得对应的最小速度为 $\frac{\sqrt{5}qBL}{2m}$ ;要使粒子能打中PQ右侧的所有位置,则有如图所示的几何关系,有 $(R-L)^2 + 4L^2 = R^2$ ,解得 $R = \frac{5}{2}L$ ,对应的最小速度为 $\frac{5qBL}{2m}$ ,选项D正确。



18. AD 【解析】本题考查原子物理,目的是考查学生的理解能力。根据质量数和核电荷数守

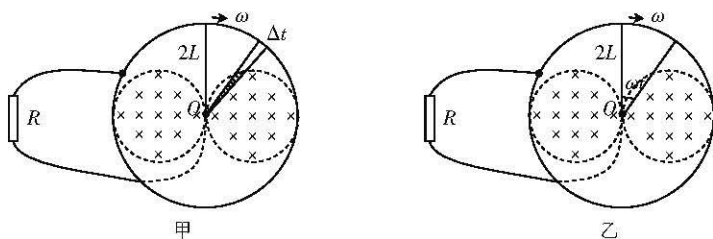


恒,可知核反应方程为  $3\frac{1}{2}\text{He} \rightarrow \frac{12}{6}\text{X}$ ,该核反应属于轻核聚变,需要超高温才能反应,又称热核反应,选项 A 正确;中子数等于质量数减去质子数,则 X 核中有 6 个中子,选项 B 错误;该核反应放出的能量等于反应前、后结合能的增加值,释放的能量  $\Delta E = 12E_2 - 3 \times 4E_1 = 12(E_2 - E_1)$ ,选项 C 错误;根据爱因斯坦质能方程知,该核反应核子的质量亏损  $\Delta m = \frac{12(E_2 - E_1)}{c^2}$ ,选项 D 正确。

19. AB 【解析】本题考查天体运动,目的是考查学生的理解能力。卫星每天经过岛屿正上方 16 次,则该卫星的运行周期为 1.5 h,选项 A 正确;大气阻力会使卫星的能量降低,轨道下降,选项 B 正确;我国位于赤道以北,所以该卫星的轨道平面不可能与赤道共面,选项 C 错误;发动机修正轨道时对卫星做正功,卫星轨道半径增大,速度反而减小,卫星的动能减小,选项 D 错误。

20. BC 【解析】本题考查动量守恒定律的应用,目的是考查学生的模型建构能力。小球对物块做正功,物块对小球做负功,选项 A 错误;系统在水平方向动量守恒,有  $0 = mv_{\text{小}} - Mv$ ,根据能量守恒有  $mg(R+H) = \frac{1}{2}mv_{\text{小}}^2 + \frac{1}{2}Mv^2$ ,解得  $v_{\text{小}} = 3 \text{ m/s}$ ,  $v = 1 \text{ m/s}$ ,选项 B 正确;小球的水平分速度始终为物块速度的 3 倍,结合几何关系得两者分离时物块移动了  $\frac{2R}{4} = 0.15 \text{ m}$ ,选项 C 正确;小球在 C 点时对物块的压力最大,此时物块没有加速度,以物块为参考系(此时为惯性系),小球此时相对圆心的速度为  $v_{\text{小}} + v$ ,对整体应用牛顿运动定律有  $F_N = Mg + mg + m \frac{(v_{\text{小}} + v)^2}{R} = \frac{280}{3} \text{ N}$ ,选项 D 错误。

21. ABD 【解析】本题考查电磁感应,目的是考查学生的创新能力。当金属棒全部位于磁场中时,回路中产生的感应电动势最大,对应的最大电流为  $\frac{2BL^2\omega}{R}$ ,选项 A 正确;在  $\Delta t$  时间内回路中磁通量的变化量对应如图甲所示的阴影部分,则金属棒转动一周回路中磁通量的变化量累计  $2\pi BL^2$ ,通过回路某截面的电荷量为  $\frac{2\pi BL^2}{R}$ ,选项 B 正确;从图示位置开始计时, $t$  时刻金属棒转过的角度为  $\omega t$ ,结合如图乙所示的几何关系,回路中产生的感应电动势  $e = 2BL^2\omega \sin^2(\omega t)$ ,通过电阻  $R$  的瞬时电流  $i = \frac{2BL^2\omega \sin^2(\omega t)}{R}$ ,选项 C 错误、D 正确。



22. 0.78 (3分) 0.98 (3分)

【解析】本题考查“探究平抛运动特点”实验,目的是考查学生的实验探究能力。

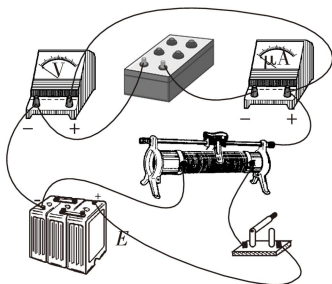
前三组数据满足  $\frac{1.08}{2.7} \text{ s} = \frac{0.84}{2.1} \text{ s} = \frac{0.72}{1.8} \text{ s} = 0.4 \text{ s}$ , 可得前三组数据小球一定落在水平面上,

根据任一组数据结合平抛运动规律可得, 斜面的高度  $PO = 0.784 \text{ m}$ ; 由  $\frac{0.392}{1.2} \text{ s} = 2 \times \frac{0.098}{0.6} \text{ s}$

可得, 后两组数据小球落在斜面上, 设斜面的倾角为  $\theta$ , 根据最后两组数据有  $\frac{1}{2} g \left( \frac{0.098}{0.6} \text{ s} \right)^2$

$= (0.098 \text{ m}) \cdot \tan \theta$ ,  $PQ \sin \theta = PO$ , 解得  $PQ = 0.98 \text{ m}$ 。

23. (1) 如图所示 (3分)



(2) B (2分)

(3)  $2k$  或  $0 \sim 2k$  (2分)  $\frac{b}{k}$  (2分)

**【解析】** 本题考查测灵敏电流表内阻的实验, 目的是考查学生的实验探究能力。

(2) 为了操作方便, 滑动变阻器应选 B。

(3) 实验采用控制变量法, 根据欧姆定律有  $U = \frac{I_g R}{2} + \frac{I_g R_g}{2}$ ,  $\frac{I_g}{2} = k$ ,  $\frac{I_g R_g}{2} = b$ , 解得  $I_g = 2k$ ,  $R_g = \frac{b}{k}$ 。

24. **【解析】** 本题考查牛顿运动定律的应用, 目的是考查学生的推理论证能力。

(1)(2) 当  $0 < h < 0.25 \text{ m}$  时, 滑块始终在传送带上加速, 当  $h > 0.65 \text{ m}$  时, 滑块始终在传送带上减速, 有

$$v_0^2 - 2g \times (0.25 \text{ m}) = 2\mu g L \quad (3 \text{ 分})$$

$$2g \times (0.65 \text{ m}) - v_0^2 = 2\mu g L \quad (3 \text{ 分})$$

解得  $v_0 = 3 \text{ m/s}$  (3分)

$L = 1 \text{ m}$ 。 (3分)

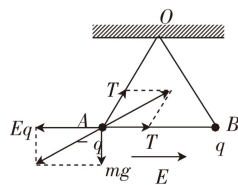
25. **【解析】** 本题主要考查静电场, 目的是考查学生的创新能力。

(1) 对小球 A 受力分析如图所示, 根据几何关系有

$$\sqrt{3} mg = Eq \quad (3 \text{ 分})$$

解得  $E = \frac{\sqrt{3} mg}{q}$ 。 (3分)

(2) 设橡皮筋的劲度系数为  $k$ , 再次平衡时橡皮筋与水平面的夹角为  $30^\circ$ , 设此时橡皮筋的长度为  $L'$ , 有



$$mg = k\left(\frac{3}{2}L_0 - L_0\right)\cos 30^\circ \quad (2 \text{分})$$

$$2mg = k(L' - L_0) \quad (2 \text{分})$$

$$\Delta E_{\text{电}} = Eq(L'\cos 30^\circ - \frac{3}{2}L_0\cos 60^\circ) \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } \Delta E_{\text{电}} = \frac{3}{2}mgL_0. \quad (2 \text{分})$$

(3)对小球 B,有

$$\Delta E_{\text{电}} = mg\left(\frac{3}{2}L_0\sin 60^\circ - L'\sin 30^\circ\right) \quad (3 \text{分})$$

$$\text{解得 } \Delta E_{\text{电}} = \frac{\sqrt{3}-1}{2}mgL_0. \quad (3 \text{分})$$

26. (1)  $I_2$  (2分)

(2) 1 : 1 (2分)

(3)  $Ag^+$  和  $I^-$  优先反应生成  $AgI$ , 降低了  $Ag^+$  浓度, 导致  $Ag^+$  的氧化性减弱 (2分)

(4)  $2KMnO_4 + 16HCl(\text{浓}) = 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 \uparrow + 8H_2O$  (2分)

(5) ①  $I_3^-$  (2分)

②  $ICl_4 + Cl_2 + 3H_2O = IO_3^- + 6Cl^- + 6H^+$  (2分)

③  $ICl_2^-$ 、 $ICl_4^-$  (2分)

**【解析】**本题主要考查综合实验设计与评价, 考查学生的实验探究和实验设计能力。

(5) ①由实验现象可知, B 装置的浅棕色溶液中淀粉存在,  $I_3^-$  不存在, 设计目的是排除  $I_3^-$  干扰。

②  $ICl_4^-$ 、 $IO_3^-$  中碘的化合价依次为 +3、+5 价, 水参与反应, 有  $HCl$  生成。

③由分析可知, 浅棕色溶液中可能含有显红色、黄色两种含碘的离子。

27. (1) 适当提高硫酸浓度(或适当加热或搅拌或其他合理答案, 1分); 3.5 (2分)

(2)  $2Zn^{2+} + 4HCO_3^- = Zn_2(OH)_2CO_3 \downarrow + 3CO_2 \uparrow + H_2O$  (2分)

(3)  $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O + 6SOCl_2 \xrightarrow{\Delta} Zn(NO_3)_2 + 6SO_2 \uparrow + 12HCl \uparrow$  (2分)

(4) (i) 不能除去  $Mn^{2+}$ , 产品纯度降低 (2分); D (1分)

(ii) 配氧率小于 115%, 杂质不能完全被氧化; 配氧率大于 115%, 可能会将  $MnO_2$  氧化成可溶性新杂质 (2分)

(5) < (1分);  $NH_4^+$  的水解常数数量级约为  $10^{-10}$ ,  $HCO_3^-$  的水解常数数量级为  $10^{-8}$ , 即水解能力:  $NH_4^+ < HCO_3^-$ , 故  $NH_4HCO_3$  溶液显碱性,  $c(H^+) < c(OH^-)$ ,  $AG$  小于 0 (2分)

**【解析】**本题主要考查制备一种新型电极材料的工艺流程, 考查学生的分析和计算能力。

(4) 氧化剂 X 氧化亚铁离子和锰离子。由电势判断反应能否发生和发生反应趋势的大小。硝酸不能氧化锰离子, 因为  $E^\ominus = 0.983 - 1.224 < 0$ 。在表格涉及的物质中, 只有  $O_3$  的氧化性最强, 氧化锰离子时的电动势  $E^\ominus = 2.076 - 1.224 = 0.852 > 0.3$ , 杂质除去率能达到 100%。



(5)从两个角度分析,配氧率低,杂质不能完全被氧化;配氧率高,将二氧化锰氧化成锰酸盐,导致锰元素进入产品。

28. (1)  $N_2H_2$ 、 $N_2H_4$  (2分)

(2)能(1分)

(3)反应速率和平衡产率(或平衡转化率或生产成本或催化剂活性,2分)

(4)3.0(2分);  $\frac{4}{25a^2}$  (2分)

(5)①  $N_2 + 6e^- + 6H^+ \rightleftharpoons 2NH_3$  (2分)

②80%(2分);电压高于0.3V,随着电压增大,竞争反应  $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2 \uparrow$  的反应速率加快(1分)

**【解析】**本题主要考查合成氨的反应原理,考查学生的计算和综合运用能力。

(2)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$  时,反应能自发进行,经单位换算,代入数据计算,  $T < 924$  K 时反应能自发进行,常温为298K,故合成氨能自发进行,但是速率较小。

(3)从反应式看出,低温下转化率较高,高压下有利于提高产率,但是考虑速率、催化剂活性、温度以及生产成本(包括设备、材料和能源等),选择此条件。

(4)利用曲线上M点数据计算平衡常数。



起始物质的量/mol	1	2	0
变化物质的量/mol	0.5	1.5	1
平衡物质的量/mol	0.5	0.5	1

$$p(N_2) = 20a \text{ kPa} \times \frac{0.5 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} = 5a \text{ kPa}, p(H_2) = 5a \text{ kPa}, p(NH_3) = 10a \text{ kPa}.$$

$$K_p = \frac{p^2(NH_3)}{p(N_2) \cdot p^3(H_2)} = \frac{(10a \text{ kPa})^2}{5a \text{ kPa} \times (5a \text{ kPa})^3} = \frac{4}{25a^2} (\text{kPa})^{-2}.$$

(5)①阴极上发生还原反应,电极反应式为  $N_2 + 6e^- + 6H^+ \rightleftharpoons 2NH_3$ 。

②a点时氨气生成速率最大,根据法拉第效率的定义计算。取60min的数据计算:生成氨气

$$\text{消耗电子的物质的量为 } n(e^-) = \frac{0.68 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{min}^{-1}}{17 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 3 \times 60 \text{ min} = 7.2 \times 10^{-3} \text{ mol}, \text{生成}$$

氨气的法拉第效率为  $\frac{7.2 \times 10^{-3} \text{ mol}}{9.0 \times 10^{-3} \text{ mol}} \times 100\% = 80\%$ 。观察  $H_2$  生成速率曲线可知,单位时间内输入总电量一定,电压大于0.3V,随着电压增大,竞争反应  $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2 \uparrow$  的反应速率加快,导致氮气获得的电子数减小,不利于合成  $NH_3$ 。

29. (1)叶绿体(或叶绿体基质)和线粒体(3分) [H]、ATP(3分)

(2)降低(1分) 光呼吸发生时提高环境中的  $CO_2$  浓度,会使羧化反应加快,生成更多的  $C_3$  用于卡尔文循环,从而消耗更多的[H],而[H]的生成基本不变(答案合理即可,3分)

**【解析】**本题主要考查光合作用,考查学生的理解能力。(1)由题干及题图分析可知,光呼吸的场所是叶绿体和线粒体;PGA生成糖类的过程中,[H]、ATP参与PGA( $C_3$ )的还原。

(2)若提高环境中  $\text{CO}_2$  的浓度,则短时间内  $\text{C}_3$  的生成速率加快,从而消耗更多的  $[\text{H}]$ ,而  $[\text{H}]$  的生成基本不变,因此  $[\text{H}]$  的含量会下降。

30. (1)单位时间内反应底物的消耗量(2分) 单位时间内产物的生成量(2分)

(2)不一样(1分)  $t_1$  时该蛋白酶活性受到抑制,但空间结构未改变,当温度由  $t_1$  上升到  $t_3$  时,酶的活性会上升(2分);  $t_5$  时该蛋白酶的空间结构被破坏,活性丧失,当温度由  $t_5$  下降至  $t_3$  时,酶的活性不能恢复(2分)

**【解析】**本题主要考查酶促反应,考查学生的理解能力与实验探究能力。(1)酶促反应中,酶对化学反应的催化效率可用单位时间内反应底物的消耗量或产物的生成量表示。(2)低温状态下,酶的活性被抑制,但空间结构没有改变,温度上升,酶的活性可升高。在高温状态下,酶因空间结构被破坏而失活,温度下降,酶的活性不能恢复,因此  $t_1$  (低温)上升到  $t_3$  和  $t_5$  (高温)下降到  $t_3$  这两个温度变化过程中,该蛋白酶活性的变化不一样。

31. (1)直接(1分)

(2)使生物的生命活动正常进行(3分) 有利于(2分)

(3)建立猕猴为主的动物园或猕猴繁育中心(异地保护);利用人工授精和胚胎移植等生物技术进行保护;加强立法、执法和宣传教育等(答出1种得2分,4分)

**【解析】**本题主要考查生态系统,考查学生的理解能力和解决问题能力。(1)旅游观赏属于生物多样性的直接价值。(2)大鲵通过皮肤上的疣来感知水中的震动进行捕食,体现了生物的生命活动正常进行离不开信息的作用;食物链越短,能量散失越少,则大鲵获得的能量更多,因此增加大鲵食物中植物性食物的比例有利于大鲵数量的增长。(3)可通过建立猕猴为主的动物园或猕猴繁育中心(异地保护),利用人工授精、胚胎移植等生物技术,加强立法、执法和宣传教育等方式对猕猴进行保护。

32. (1)育性正常(1分) AAAA 和 BB(2分) 不一定(1分) AABB 个体中联会的染色体为四条,四条染色体联会后两两随机分离,AABB 个体产生的配子为 AB、AA 或 BB,因此其与 BB 个体杂交,后代不一定是 ABB(4分)

(2)  $1/2^{11}$  (2分)

**【解析】**本题主要考查孟德尔遗传定律的应用,考查学生的理解能力和解决问题能力。(1)若 A 染色体组与 B 染色体组中对应的染色体可以正常联会,则二倍体 AB 个体可以正常进行减数分裂,形成配子;AAAA 和 BB 个体杂交,后代均为 AAB,若选择 BB 与 AABB 个体杂交,得到的三倍体后代为 AAB、ABB、BBB。(2)香蕉的一个染色体组有 11 条染色体, $F_1$  (AB)产生的配子中染色体全部来自 A 的概率为  $1/2^{11}$ 。

33. [物理——选修 3-3]

(1)ADE (5分)

**【解析】**本题考查分子动理论,目的是考查学生的理解能力。由题图知,  $T_1 > T_2$ ,选项 A 正确;  $A \rightarrow B$  过程中,气体对外做功,内能不变,气体从外界吸收热量,选项 B 错误;  $B \rightarrow C$  过程中,气体膨胀,对外做功,选项 C 错误;  $D \rightarrow A$  过程中,外界对气体做功,内能不断增加,选项 D 正确;  $p-V$  图像围成的面积表示气体对外做的功,选项 E 正确。

(2)【解析】本题考查理想气体状态方程,目的是考查学生的推理论证能力。

(i)对空气柱 A 有

$$(75-30) \text{ cmHg} \cdot L_A = (75+30) \text{ cmHg} \cdot L_A \quad (3 \text{ 分})$$

解得  $L_A = 4.5 \text{ cm}$ 。 (2分)

(ii)对空气柱 B 有

$$(75-15) \text{ cmHg} \cdot L_B = (75+15) \text{ cmHg} \cdot L_B \quad (3 \text{ 分})$$

解得  $L_B = 6 \text{ cm}$ 。 (2分)

34. [物理——选修 3-4]

(1) 2 (2分) -10 (3分)

【解析】本题考查机械波,目的是考查学生的理解能力。这列简谐波的周期为 2 s,波长为 4 m,则波速为 2 m/s; $t=2 \text{ s}$  时质点 P 在平衡位置且沿 y 轴正方向振动,简谐波沿 x 轴负方向传播,此时质点 Q 在平衡位置向下运动,再经过  $\frac{1}{4}T=0.5 \text{ s}$  质点 Q 在波谷,偏离平衡位置的位移为 -10 cm。

(2)【解析】本题考查光的折射与反射,目的是考查学生的推理论证能力。

(i)由光路图可得,  $EF \parallel AC$ , 光在 E 点的入射角  $\alpha = 90^\circ - 30^\circ$ , 折射角  $\gamma' = 30^\circ$  (1分)

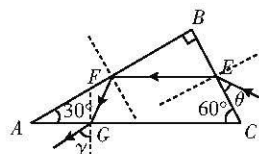
$$\text{则有 } n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma'} \quad (2 \text{ 分})$$

解得  $n = \sqrt{3}$ 。 (2分)

(ii)作出光路图如图所示,光在 F 点的入射角为  $60^\circ$ , 在 G 点的入射角  $\alpha' = 30^\circ$  (1分)

$$\text{则有 } n = \frac{\sin \gamma}{\sin \alpha'} \quad (2 \text{ 分})$$

解得  $\gamma = 60^\circ$ 。 (2分)



35. [化学——物质结构与性质]

(1) 绿(1分);  $3d^{10}4s^1$ (1分); ds(1分)

(2) ①  $\text{CO}_2$ (2分)

②  $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ (2分);  $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}_2$ (2分)

(3) 4(2分); N(2分)

$$(4) \frac{40 \times 3 + 64 \times 15}{N_A \frac{3\sqrt{3}}{2} x^2 y} \times 10^{30} \quad (2 \text{ 分})$$

【解析】本题主要考查物质结构与性质,考查学生的微观探析和模型认知的核心素养。

(4) 图(a)中面积为  $S = \frac{\sqrt{3}}{2} x \times 10^{-10} \times x \times 10^{-10} \times \frac{1}{2} \times 6 \text{ cm}^2$ , 图(c)中体积为  $V = \frac{3\sqrt{3}}{2} x^2 y \times$

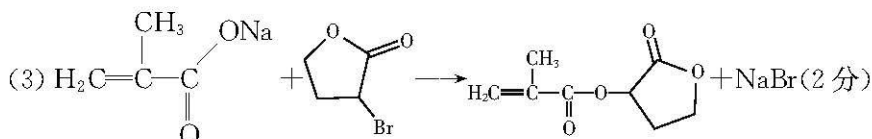
$10^{-30} \text{ (cm}^3\text{)},$  晶体密度为  $\rho = \frac{40 \times 3 + 64 \times 15}{N_A \frac{3\sqrt{3}}{2} x^2 y} \times 10^{30} \text{ (g} \cdot \text{cm}^{-3}\text{)}.$



36. [化学——有机化学基础]

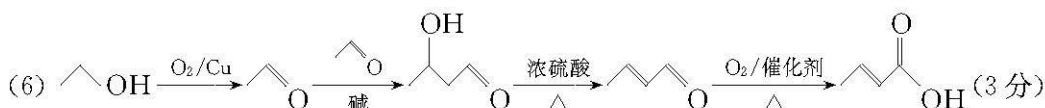
(1) 酯基、羟基(2分); 加成反应(2分)

(2) 2-甲基-3-羟基丙醛(或3-羟基-2-甲基丙醛, 2分)



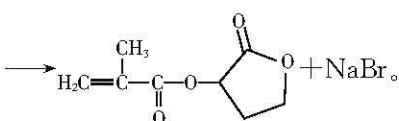
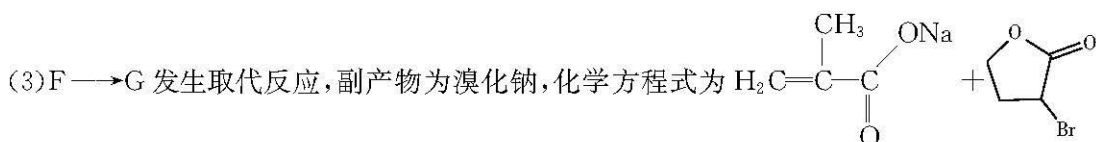
(4) 吸收产物中的氯化氢, 促进反应向生成产物的方向进行, 提高产率(2分)

(5) 8(2分)



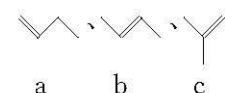
**【解析】**本题主要考查有机物基础知识与有机合成路线设计, 考查学生的证据推理和综合运用能力。

(1) J 含碳碳双键、酯基、羟基, 其中含氧官能团有酯基和羟基。B 与 HCHO 发生加成反应生成羟基。



(4) I 为二元醇, H 生成 J 的副产物为 HCl, 有机碱用于吸收 HCl, 促进反应物向产物方向转化, 提高产物的产率(或收率)。

(5) E 为甲基丙烯酸, L 为烯戊酸。丁烯的同分异构体有 3 种(不包括顺反异构体):

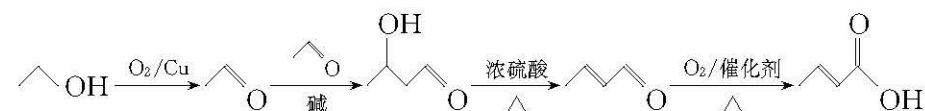


, 羧基取代烯烃上 1 个氢得到的同分异构体依次有 4 种、2 种、2 种, 共

8 种。

(6) 合成路线设计: 先催化氧化乙醇, 后醛醛缩合并脱水, 最后选择性催化氧化醛基。

其过程如下:



37. [生物——选修 1: 生物技术实践]

(1) 萃取(1分) 玫瑰精油的化学性质稳定, 难溶于水, 易溶于有机溶剂(3分) 水气蒸馏(1分)

(2)玫瑰(精)油与水的混合物(2分) 促进油水分层(2分) 吸去分离油层多余的水分(2分)

(3)减少(1分) 部分精油会随着水蒸气挥发散失(3分)

**【解析】**本题主要考查植物精油的提取,考查学生的理解能力与解决问题能力。(1)植物芳香油的提取方法有蒸馏法、压榨法和萃取法等;玫瑰精油的化学性质稳定,难溶于水,易溶于有机溶剂,能随水蒸气一同蒸馏,因此可用水蒸气蒸馏法提取。根据蒸馏过程中原料放置的位置,可以将水蒸气蒸馏法划分为水中蒸馏、水上蒸馏和水气蒸馏。(2)在提取玫瑰精油的过程中,锥形瓶中收集到的乳白色的乳浊液是玫瑰(精)油与水的混合物,向乳浊液中加入NaCl可以促进油水分层,向分离的油层中加入无水 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 可以吸去分离油层多余的水分。(3)蒸馏过程中需要将玫瑰精油和水蒸气的混合物进行冷却后收集,否则会有部分精油随着水蒸气挥发而散失掉。

38. [生物——选修3:现代生物科技专题]

(1)反转录(2分) 繁殖快、是单细胞(结构)、自身遗传物质相对较少(答出1点得2分,共3分)

(2)PCR(或多聚酶链式反应,1分) 引物与目的基因的配对具有特异性(或答“引物是根据目的基因的特定碱基序列设计的,具有特异性”,3分)

(3)限制性核酸内切酶(或答限制酶)、DNA连接酶(2分) 启动子(1分)

(4)DNA疫苗在体内可长期存在,不需要连续免疫注射就能够持续地诱导机体产生免疫效应(或“可持续表达抗原蛋白,持续激发免疫效应”,答出“持久性”方面的意思即可给分,3分)

**【解析】**本题主要考查基因工程,考查学生的理解能力和创新能力。(1)以RNA为模板合成DNA的过程为反转录;原核生物具有繁殖快、为单细胞、遗传物质相对较少等特点,适合作为基因工程的受体细胞。(2)由于引物与目的基因的配对具有特异性,因此可利用PCR(多聚酶链式反应)技术特异性扩增VPI蛋白基因。(3)切割目的基因和质粒并将目的基因和质粒连接时需要用到限制性核酸内切酶(限制酶)、DNA连接酶等工具酶;启动子能驱动基因转录mRNA。(4)VPI蛋白疫苗进入机体后,会被免疫系统清除,因此发挥效应的时间较短,想要获得较强免疫力,需要在一定时间内进行若干次注射,而DNA疫苗在体内可长期存在,不需要连续免疫注射就能够持续地诱导机体产生免疫效应。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

