高三理科综合试卷参考答案

1. D 【解析】**本题主要考查化合物与细胞，考查学生的理解能力。**脂肪和磷脂同属于脂质，脂肪由 C、H、O 三种元素组成，而磷脂由 C、H、O、N、P 五种元素组成，A 项正确；纤维素和淀粉同属于植物多糖，组成单体都是葡萄糖，B 项正确；由于基因的选择性表达，同一个体的胰岛 B 细胞与胰岛 A 细胞的 RNA 种类有差异，合成的蛋白质及其功能也有差异，C 项正确；B 淋巴细胞具有增殖能力，分裂时 DNA 进行复制，核 DNA 含量为 $4n$，而浆细胞高度分化，不能分裂，核 DNA 含量为 $2n$，因此同一个体的 B 淋巴细胞与浆细胞的核 DNA 含量不一定相等，D 项错误。

2. B 【解析】**本题主要考查真核细胞内的物质运输，考查学生的理解能力。**在细胞内繁忙的囊泡运输中起交通枢纽作用的是高尔基体，A 项错误；翻译过程所需要的模板是 mRNA，大多数 mRNA 经过核孔进入细胞质，B 项正确；葡萄糖不能直接被线粒体吸收利用，而是在细胞质基质中被分解成丙酮酸后才能进入线粒体，C 项错误；突触前膜以胞吐方式释放神经递质，胞吐和主动运输过程中所需要的 ATP 来自线粒体和细胞质基质，D 项错误。

3. C 【解析】**本题主要考查端粒酶的作用，考查学生的理解能力和获取信息的能力。**据题图可知，端粒酶是 RNA—蛋白质复合体，A 项正确；端粒酶能以所含 RNA 为模板合成端粒 DNA，因此是一类逆转录酶，B 项正确；癌细胞的端粒酶活性比失去增殖能力的细胞的高，其染色体可以不断得到修复，因而能无限增殖，C 项错误；据题图可知，图示端粒酶能够延长的重复序列为 TTAGGG，D 项正确。

4. A 【解析】**本题主要考查免疫，考查学生的理解能力和获取信息的能力。**恒河猴的免疫系统由免疫器官、免疫细胞和免疫活性物质共同组成，抗体只是免疫活性物质中的一种，A 项错误；曲线显示对照组咽拭子病毒滴度先增加后下降至与预防组和治疗组相等，表明恒河猴的免疫系统对 SARS－CoV－2 有较好的防卫功能，B 项正确；预防组是使用抗体来进行预防的，体内没有相应的记忆细胞，其感染病毒后分泌 CB6 的浆细胞都来自 B 细胞的增殖分化，C 项正确；CB6 存在于体液中，CB6 中和 SARS－CoV－2 的过程属于体液免疫，D 项正确。

5. D 【解析】**本题主要考查生物的种间关系和生态系统的能量，考查学生的理解能力。**调查蚜虫的种群密度应采用样方法，A 项错误；多花黑麦草与内生真菌是互利共生关系，B 项错误；家畜摄食多花黑麦草后，其粪便中有机物所含有的能量属于多花黑麦草的同化量，C 项错误；感染内生真菌后，真菌的代谢产物可以帮助多花黑麦草抵御昆虫的采食，这样多花黑麦草固定的太阳能就能更多地流向家畜，更多地流向有益于人类的方向，D 项正确。

6. D 【解析】**本题主要考查染色体变异与遗传病，考查学生的理解能力和获取信息的能力。**5 号个体的变异类型属于染色体结构变异，其性染色体组型为 XX，睾丸决定基因可能位于常染色体上或 X 染色体上。因为该疾病是染色体异常导致的遗传病，因而不能进行相关概率计算。综上所述，D 项正确。

7. D 【解析】**本题主要考查化学与生活，侧重考查学生对基础化学知识的储备。**“凡火药，硫为纯阳，硝为纯阴”中的“硫”是指硫黄，“硝”是指硝酸钾，A 项错误；洒落的金属汞不能深埋处理，深埋处理易污染土壤和地下水，应用硫黄粉处理，使其转化为无毒化合物，B 项错误；光化学烟雾、臭氧空洞的形成都与氮氧化物有关，温室效应的形成与氮氧化物无关，C 项错误；75%的乙醇、含氯消毒剂、过氧乙酸均可使细菌、病毒的蛋白质失去生理活性，因而能有效灭活新型冠状病毒，D 项正确。

8. D 【解析】**本题主要考查有机物 M 的结构与性质，侧重考查学生的知识迁移能力。**该分子只能通过加聚反应形成高分子化合物，A 项错误；M 不能发生消去反应，B 项错误；该分子亲水的原因是能与水形成分子间氢键，C 项错误。

9. B 【解析】**本题主要考查硫化氢与甲醇合成甲硫醇的催化反应机理，侧重考查学生的证据推理和模型认知能力。**通过催化过程可以看出，硫化氢加入催化剂后，硫化氢中的氢硫键断开，形成巯基和氢原子，加入甲醇后，甲醇分子吸附在催化剂表面，氢氧键断开，巯基取代羟基的位置形成甲硫醇和水，该过程中断裂了 O—H 键、S—H 键、C—O 键，形成了 C—S 键，B 项错误。

10. B 【解析】本题主要考查实验，侧重考查学生的实验操作能力。苯的密度比水的小，下层放出的是水层，A项不符合题意；盐酸的浓度和碳酸钙的状态都不同，没有控制唯一变量，C项不符合题意；浓硫酸与硫化钠会发生氧化还原反应，D项不符合题意。

11. B 【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。1个苯乙烯分子中只有一个碳碳双键，A项正确；NO_2 可以转化为 N_2O_4，B项错误；1个 NH_3 分子中含有3个共价键，C项正确；AsO_4^{3-} 水解生成 OH^- 和 $HAsO_4^{2-}$，阴离子数目增加，D项正确。

12. C 【解析】本题主要考查元素周期律，侧重考查学生的推导和知识再现能力。短周期元素X、Y、Z、R的原子序数依次增大，离子化合物YR可用于调味和食品保存，则Y为Na，R为Cl，元素X、Y、Z、R分别为O、Na、S、Cl。HCl为强酸，A项错误；简单离子半径 $Na^+<Cl^-<S^{2-}$，B项错误；Na_2O_2 可以使品红溶液褪色，C项正确；亚硫酸钠呈碱性，硫酸钠呈中性，D项错误。

13. D 【解析】本题主要考查溶液中的离子平衡，侧重考查学生分析和解决问题的能力。a点为浓度均为0.01 mol·L^{-1}的NaOH和 $NH_3\cdot H_2O$ 混合溶液，NaOH全部电离，$NH_3\cdot H_2O$ 部分电离，根据 $NH_3\cdot H_2O$ 的电离平衡表达式：$K_b=\frac{c(NH_4^+)\cdot c(OH^-)}{c(NH_3\cdot H_2O)}$，可以得到 $c(NH_4^+)=\frac{K_b\cdot c(NH_3\cdot H_2O)}{c(OH^-)}\approx\frac{1.7\times10^{-5}\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\times0.01}{0.01}\approx1.7\times10^{-5}\ \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$，A项正确；b点为浓度相等的 CH_3COONa 和 $NH_3\cdot H_2O$ 混合溶液，$K_b(NH_3\cdot H_2O)=1.7\times10^{-5}$，$K_h(CH_3COO^-)=\frac{K_w}{K_a}=\frac{1\times10^{-14}}{1.7\times10^{-5}}=\frac{1}{1.7}\times10^{-9}$，$K_b(NH_3\cdot H_2O)>K_h(CH_3COO^-)$，$NH_3\cdot H_2O$ 的电离程度大于 CH_3COO^- 的水解程度，则 $c(CH_3COOH)<c(NH_4^+)$，B项正确；c点溶液的溶质为等浓度的醋酸钠和醋酸铵，根据物料守恒：$c(CH_3COO^-)+c(CH_3COOH)=c(NH_4^+)+c(NH_3\cdot H_2O)+c(Na^+)$，C项正确；c点溶液的溶质为等浓度的醋酸钠和醋酸铵，在醋酸铵溶液中，铵根离子和醋酸根离子的水解程度相近，溶液呈中性，醋酸钠属于强碱弱酸盐，水解显碱性，可知等浓度的醋酸钠和醋酸铵混合溶液的pH>7，D项错误。

14. C 【解析】本题考查交变电流，目的是考查学生的理解能力。该变压器是升压变压器，故副线圈两端的电压大，可得副线圈的匝数多，选项A、B均错误；变压器原、副线圈的功率相同，而原线圈两端的电压小，故通过原线圈的电流比通过副线圈的电流大，可得原线圈的导线粗些，选项C正确、D错误。

15. B 【解析】本题考查电磁感应，目的是考查学生的推理能力。仅增大 B_1，圆环中产生逆时针方向的电流，圆环受到垂直边界向下的安培力，选项A错误；仅增大 B_2，圆环中产生顺时针的电流，圆环受到垂直边界向上的安培力，选项B正确；同时以相同的变化率增大 B_1 和 B_2，或同时以相同的变化率减小 B_1 和 B_2，穿过圆环的磁通量恒为零，圆环中不会产生感应电流，圆环不会受到安培力，选项C、D均错误。

16. B 【解析】本题结合氢原子的能级考查光电效应，目的是考查学生的推理能力。经分析可知，氢原子受激发后处于 $n=4$ 能级，其中由 $n=2$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级辐射出的光的能量 $\Delta E_{21}=E_2-E_1=-3.4\ \text{eV}-(-13.6\ \text{eV})=10.2\ \text{eV}$，该光能使金属发生光电效应，同理可得，由 $n=3$、4两能级跃迁到 $n=1$ 能级辐射出的光均能使金属发生光电效应，其余的都不能使金属发生光电效应，选项B正确。

17. A 【解析】本题考查直线运动，目的是考查学生应用数学处理物理问题的能力。曲线 b 是一条抛物线且顶点在原点 O，故 $x_乙=\frac{1}{2}at^2$，当 $t=4$ s时 $x_乙=4$ m，解得 $a=0.5\ \text{m/s}^2$，而甲做匀速直线运动的速度大小 $v_1=\frac{4}{4}\ \text{m/s}=1\ \text{m/s}$，可得甲、乙的距离 $x=x_甲-x_乙=v_1t-\frac{1}{2}at^2=t-0.25t^2$，根据数学知识，当 $t=2$ s时甲、乙的距离最大，且最大值 $x_m=1$ m，选项A正确。

18. D 【解析】本题考查万有引力定律，目的是考查学生的分析综合能力。在题图甲所示形式下有 $G\frac{m^2}{R^2}+G\frac{m^2}{(2R)^2}=m(\frac{2\pi}{T_1})^2R$，在题图乙所示形式下有 $2G\frac{m^2}{r^2}\cos30^\circ=m(\frac{2\pi}{T_2})^2r'$，其中 $r'=\frac{\sqrt{3}}{3}r$，解得 $\frac{T_1}{T_2}=\frac{2R}{r}\sqrt{\frac{3R}{5r}}$，选项D正确。

19. AD 【解析】本题考查物体的平衡条件，目的是考查学生的推理能力。设绳与竖直向下方向的夹角为 θ，则

每条绳受到的拉力大小 $T=\frac{G_1+6G_2}{6\cos\theta}$，由于 $\theta_1>\theta_2$，可得 $\cos\theta_1<\cos\theta_2$，故 $T_1>T_2$，选项 A 正确、B 错误；以 12 盏电灯和两个圆环（包括灯座）为研究对象，根据物体的平衡条件和牛顿第三定律，可得天花板受到的拉力大小为 $2G_1+12G_2$，选项 C 错误、D 正确。

20. BD 【解析】本题考查电容器，目的是考查学生的推理能力。静电计测量的是电容器两极板间的电压，由于开关 S 闭合，电容器一直接电源，电容器两极板间的电压保持不变，静电计指针的偏转角度保持不变，选项 A 错误；S 断开后，电容器所带的电荷量 Q 保持不变，由 $C=\frac{\varepsilon_r S}{4\pi kd}$ 和 $C=\frac{Q}{U}$ 可得 $U=\frac{4\pi kQ}{\varepsilon_r S}d$，仅将 A 板缓慢竖直向上平移即 S 变小时，U 变大，故静电计指针的偏转角度增大，选项 B 正确；S 断开后，仅在 A、B 板间插入玻璃板，ε_r 增大，U 减小，故静电计指针的偏转角度减小，选项 C 错误；S 断开后，仅将 A 板缓慢水平向左平移即 d 增大时，U 增大，故静电计指针的偏转角度增大，选项 D 正确。

21. BC 【解析】本题考查动能定理，目的是考查学生的分析综合能力。在 $t=0$ 时刻，物体受到的阻力为零，此时物体的加速度大小为 a_0，根据牛顿第二定律可得，该拉力的大小 $F=ma_0$，选项 A 错误；设物体的速度大小为 v 时，其加速度大小为 a，根据牛顿第二定律有 $F-f=ma$，可得 $a=a_0-\frac{kv}{m}$，当 $a=0$ 时，物体的速度大小为 v_0，解得 $k=\frac{ma_0}{v_0}$，选项 B 正确；随着物体速度的增大，其加速度减小，当物体的速度增大为 v_0 时，物体开始做匀速直线运动，根据动量定理，此过程中合力的冲量大小 $I=mv_0$，选项 C 正确；根据动能定理，此过程中合力做的功 $W=\frac{1}{2}mv_0^2$，故此过程中该拉力对物体做的功 $W_F>\frac{1}{2}mv_0^2$，选项 D 错误。

22. (1)6.7 （2 分）

(2)$\frac{d}{t_1}$ （1 分） $\frac{d}{t_2}$ （1 分）

(3)$\frac{d^2}{2h}(\frac{1}{t_2^2}-\frac{1}{t_1^2})$（其他形式的结果只要正确，均可给分） （2 分）

【解析】本题考查自由落体运动，目的是考查学生的实验能力。

(1)小球的直径为 6 mm+0.1 mm×7=6.7 mm。

(2)小球通过光电门的平均速度视为瞬时速度，可得小球通过 A、B 两处光电门的速度大小分别为 $v_1=\frac{d}{t_1}$、$v_2=\frac{d}{t_2}$。

(3)根据自由落体运动规律有 $v_2^2-v_1^2=2gh$，解得 $g=\frac{d^2}{2h}(\frac{1}{t_2^2}-\frac{1}{t_1^2})$。

23. (1)B （2 分）

(2)5.2 （2 分）

(3)5.95（5.94～5.96 均可给分） （2 分） 6.6（6.4～6.8 均可给分） （3 分）

【解析】本题考查闭合电路的欧姆定律，目的是考查学生的实验能力。

(1)用题图甲所示电路测量电压表Ⓥ的内阻 r_V，开关 S_2 断开、S_1 闭合后，通过电流表Ⓐ的最大电流约为 $I_m=\frac{6\ \text{V}}{6\ \text{k}\Omega}=1\ \text{mA}$，$I_m\ll 100\ \text{mA}$，故电流表Ⓐ应选用$Ⓐ_1$。

(2)开关 S_2 断开、S_1 闭合，电流表$Ⓐ_1$的示数均为满偏电流，可知回路的总电阻不变，故 $r_V=R_2-R_1=17.3\ \text{k}\Omega-12.1\ \text{k}\Omega=5.2\ \text{k}\Omega$。

(3)根据闭合电路的欧姆定律有 $U=E-I(r+r_{A2})=-(r+r_{A2})I+E$，结合题图乙可得 $E=5.95\ \text{V}$、$r+r_{A2}=\frac{5.95-5.00}{0.090-0}\ \Omega$，解得 $r=6.6\ \Omega$。

24. 【解析】本题考查带电粒子在电场、磁场中的运动，目的是考查学生的推理能力。

(1)由几何关系可知，粒子在磁场中做圆周运动的半径

$r=R\tan\frac{\theta}{2}$ （2 分）

又 $qv_0B=m\frac{{v_0}^2}{r}$ （2 分）

解得 $B=\frac{\sqrt{3}mv_0}{3qR}$。 （1 分）

(2)粒子在电场中运动的加速度大小

$a=\frac{qE}{m}$ （2 分）

设粒子在电场中运动的时间为 t，有

$R+R\sin(\theta-90°)=v_0t$ （2 分）

$R\cos(\theta-90°)=\frac{1}{2}at^2$ （2 分）

解得 $E=\frac{4\sqrt{3}m{v_0}^2}{9qR}$。 （1 分）

25.**【解析】本题考查动量与能量，目的是考查学生的分析综合能力。**

(1)设滑块的质量为 m，以水平向右为正方向，由动量守恒定律有

$mv_2-mv_1=2mv$ （2 分）

解得 $v=2\ \mathrm{m/s}$ （1 分）

方向水平向右。 （1 分）

(2)由能量守恒定律有

$\frac{1}{2}m{v_1}^2+\frac{1}{2}m{v_2}^2-\frac{1}{2}\times2mv^2=\mu mg\times\frac{3}{2}L$ （2 分）

解得 $\mu=0.2$。 （2 分）

(3)设当二者再次相对静止时的共同速度大小为 $v_{共}$，由动量守恒定律有

$mv-mv=2mv_{共}$ （2 分）

解得 $v_{共}=0$ （1 分）

设滑块相对平板车运动的路程为 s，由能量守恒定律有

$\frac{1}{2}\times2mv^2=\mu mgs$ （2 分）

解得 $s=2\ \mathrm{m}$ （2 分）

$\frac{1}{2}L<s<\frac{3}{2}L$，故滑块不会脱离平板车 （2 分）

经分析可知

$x=s-\frac{1}{2}L$ （2 分）

解得 $x=0.5\ \mathrm{m}$。 （1 分）

26.(1)作还原剂或起还原作用，减少有毒气体的产生(2 分)；$Co_2O_3+2Cl^-+6H^+=\!=\!=2Co^{2+}+Cl_2\uparrow+3H_2O$(2 分)

(2)温度过高，双氧水会分解(1 分)

(3)①$a\geqslant5.2$(2 分)(注：答 $a>5.2$ 或下限 5.2 至上限不超过 8.0 时，均给 2 分，答 $5.2<a<9.2$，给 1 分)；10^{-10}(2 分)

②除去溶液中的 Mn^{2+}(1 分)

③玻璃棒、漏斗、烧杯(2 分)

(4)粗产品中含有可溶性氯化物(或晶体失去了部分结晶水或其他合理答案，2 分)

【解析】本题主要考查用水钴矿制取 $CoCl_2$ 的工艺流程，考查学生的知识迁移和运用能力。

(1)酸性环境中与 Na_2SO_3 反应的主要离子为 Co^{3+}、Fe^{3+}、H^+。

(2)双氧水易分解，温度不宜过高。

(3)①由表中数据可得 $K_{sp}[Fe(OH)_3]=c^3(OH^-)\times c(Fe^{3+})=(\frac{10^{-14}}{10^{-3.7}})^3\times10^{-5}=10^{-35.9}$，当 $c(Fe^{3+})<10^{-5.9}\ mol\cdot L^{-1}$ 时，溶液中 $c(OH^-)>10^{-10}\ mol\cdot L^{-1}$。

②萃取剂的作用是除去溶液中的 Mn^{2+}。

③“操作 1”为过滤操作，所需用到的玻璃仪器包括玻璃棒、漏斗、烧杯。

(4)略。

27.(1)检查装置的气密性(1 分)；A(1 分)；利用产生的甲烷赶走装置中的空气(2 分)；D(1 分)

(2)$CH_3COONa+NaOH\xrightarrow[\triangle]{MnO_2}CH_4\uparrow+Na_2CO_3$(2 分)；保护试管，使反应混合物不黏附在试管壁上(2 分)

(3)水(1 分)；干燥甲烷(1 分)

(4)0.56(2 分)；$2CH_4+7CuO\overset{\triangle}{=\!=\!=}7Cu+CO+CO_2+4H_2O$(2 分)

【解析】本题主要考查甲烷的制备和性质验证实验，考查学生的证据推理和模型认知能力。

(1)有气体参与的实验，在进行实验前都要检查装置的气密性。

(2)铝箔易导热，能使药品受热均匀，且将氢氧化钠与试管隔离，避免高温下氢氧化钠对试管的腐蚀，也可使反应后的试管更容易清洗。

(3)装置 B 中装水，用来除去甲烷中的丙酮，装置 C 中装浓硫酸，用来干燥甲烷。

(4)装置 D 中减少的质量为氧元素的质量，即参与反应的 $n(CuO)=\frac{180.0-177.2}{16}=0.175\ (mol)$，装置 E 中增加的是水的质量，即 $n(H_2O)=\frac{279.6-277.8}{18}=0.1(mol)$，装置 F 中增加的是 CO_2 的质量，即 $n(CO_2)=\frac{312.6-311.5}{44}=0.025(mol)$，依据得失电子守恒和质量守恒可知，气球中收集到的是 CO，其体积为 $V=22.4\times\frac{0.175\times2-0.025\times8}{6}=0.56(L)$。

28.(1)用磁铁，能被磁铁吸引的是钢，不能的是 Al_2O_3-C 耐火材料(或其他合理答案，2 分)

(2)+1344.2(2 分)

(3)Ⅰ(1 分)；反应⑤生成的 AlCl 为气体，容易从体系中分离，在另一个温度较低的地方分解得到金属铝和三氯化铝，从而将金属铝生产出来(2 分)

(4)①$0.1\ mol\cdot L^{-1}$(2 分)

②向正反应方向(1 分)

③$10.58p_{总}$(2 分)

(5)$CO+CO_3^{2-}-2e^-=\!=\!=2CO_2$(2 分)

【解析】本题主要考查化学反应原理，考查学生的综合运用和计算能力。

(1)略。

(2)依据盖斯定律，即 $\Delta H_4=\frac{\Delta H_1+\Delta H_2\times3+\Delta H_3\times3}{2}=+1344.2\ kJ\cdot mol^{-1}$。

(3)$\Delta G=\Delta H-T\Delta S$，反应⑤的 $\Delta S>0$，依据函数关系，反应⑤对应图中的曲线Ⅰ。

(4)①根据题意有(假设转化了 $x\ mol\ CO_2$)：

	$C(s)+CO_2(g)=\!=\!=2CO(g)$	
初始(mol)	2	0
转化(mol)	x	$2x$
平衡(mol)	$2-x$	$2x$

根据图像有 $\frac{2x}{2-x+2x}=40\%$，解得 $x=0.5$；此时容器体积为 10 L，故平衡时 $c(CO)=0.1\ mol\cdot L^{-1}$。

②平衡时 CO 与 CO_2 体积分数相等，再充入一定量 $n(CO):n(CO_2)=2:3$ 的混合气体，因 CO_2 体积分数

增加更多，平衡向正反应方向移动。

③平衡常数 $K_p=\frac{p^2(CO)}{p(CO_2)}=\frac{(92\%p_{总})^2}{8\%p_{总}}=10.58p_{总}$。

(5)略。

29.(1)丙(2分)　7(2分)

(2)29(2分)

(3)不用纱布包裹烧杯(2分)　用等量凉开水代替 $NaHCO_3$ 溶液，不用纱布包裹烧杯(2分)

【解析】本题主要考查温度等外界条件对植物光合作用的影响，考查学生的理解能力和实验与探究能力。(1)暗处理后的质量变化表示呼吸速率，因此丙组实验叶片细胞呼吸速率最快；四组实验均进行了 2 h，实验期间细胞呼吸的时间是 2 h，光合作用的时间仅有 1 h，因此乙组实验叶片的光合速率＝3＋2×2＝7($mg\cdot h^{-1}$)。(2)实验 2 中，温度是无关变量，无关变量应相同且适宜，丙组实验叶片净光合速率最快，因此进行实验 2 的最适温度为 29 ℃。(3)加入一定量凉开水和一定量适宜浓度的 $NaHCO_3$ 溶液，可弥补 CO_2 不足；对照组的光照和 CO_2 都应保持充足，即加入一定量凉开水和适宜浓度的 $NaHCO_3$ 溶液，不用纱布包裹烧杯；要验证光照不足对光合作用的影响，实验组的条件应为加入一定量凉开水和一定量适宜浓度的 $NaHCO_3$ 溶液，用纱布包裹烧杯；要验证 CO_2 不足对光合作用的影响，实验组的条件应为只加一定量凉开水不加 $NaHCO_3$ 溶液，不用纱布包裹烧杯。

30.(1)局部电流(或电信号)(1分)　肌细胞或腺体(1分)　分级调节和反馈(2分)

(2)产热量和散热量都增加(2分)　减少(1分)　恒温动物和变温动物(2分)

【解析】本题主要考查体温调节，考查学生的理解能力。(1)寒冷环境中，下丘脑通过神经—体液发送信息进行调节，使体温维持相对稳定。通过神经发送信息的实质是在神经纤维上以局部电流(或电信号)的形式传导信息，在神经元与神经元以及神经元与肌细胞或腺体细胞间通过神经递质传递信息；通过体液的体温调节主要与甲状腺激素的分级调节和反馈调节有关。(2)寒冷来临时，人等恒温动物的产热量和散热量都会增加；蛙等变温动物的体温随环境温度的降低而降低，其细胞代谢会明显降低，热量的散失会减少；可见，恒温动物和变温动物都能适应寒冷环境。

31.(1)水平(1分)　地形的变化、土壤湿度和盐碱地的差异、光照强度的不同、生物自身生长特点的不同、人与动物的影响(答出两点即可，2分)

(2)阳光(或光照)(1分)　食物资源和栖息空间(1分)

(3)消费(1分)　加快生态系统的物质循环(答“对植物的传粉和种子的传播有重要作用”也给分，1分)

(4)直接(1分)　水土保持、蓄洪防旱和调节气候(答出两点即可，2分)

【解析】本题主要考查城市群落及其生态系统，考查学生的理解能力和综合运用能力。(1)题图中由深水区到水岸高地分布着不同的植物类群，这属于群落的水平结构。影响植物类群这种结构的因素有地形的变化、土壤湿度和盐碱地的差异、光照强度的不同、生物自身生长特点的不同以及人与动物的影响等。(2)水岸高地植物在垂直方向上具有明显的分层现象，决定这种分层现象的主要非生物因素是阳光(光照)，动物也有类似的分层现象，影响动物分层的主要因素是食物资源和栖息空间。(3)体型较大的动物在生态系统中一般作为消费者，其在生态系统中的作用是加快生态系统的物质循环。(4)城市湿地公园建成后，可以作为旅游景点，这体现了生物多样性的直接价值。城市湿地公园的生态功能主要体现在水土保持、蓄洪防旱和调节气候等方面。

32.(1)6(2分)

(2)①有(1分)　HH 和 hh(2分)

②

P	X^hX^h	×	X^HY
	有角	↓	无角
F_1	X^hY		X^HX^h
	有角雄性绵羊		无角雌性绵羊

(3分)

(3)Bb 所在的同源染色体的非姐妹染色单体发生了交叉互换(2分)

【解析】本题主要考查伴性遗传，考查学生的理解能力和综合运用能力。(1)该绵羊种群中，黑色雌性绵羊有角和无角的基因型可能是 HH、Hh、hh 或 X^HX^H、X^HX^h、X^hX^h，有 3 种，若毛色性状的遗传方式为从性遗传，则基因型可能为 Bb、bb，有 2 种，所以黑色雌性绵羊的基因型最多有 6 种。(2)若绵羊有角与无角这对性状的遗传方式为从性遗传，有角为显性性状，则亲代基因型分别为 HH 和 hh。(3)若绵羊有角与无角这对性状的遗传方式为伴 X 染色体遗传，基因型为 BbX^HY 的雄性绵羊的 1 个精原细胞产生的 4 个精细胞的基因型为 BX^H、BY、bX^H、bY，则导致该结果最可能的原因是 Bb 所在的同源染色体的非姐妹染色单体发生了交叉互换。

33.[**物理——选修** 3－3]

(1)ACD　(5 分)

【解析】本题综合考查热学知识，目的是考查学生的理解能力。晶体具有一定的熔点，晶体熔化时，其温度保持不变，选项 A 正确；在一定条件下，热量可以从低温物体传递给高温物体，选项 B 错误；做功和热传递对改变物体的内能是等效的，选项 C 正确；若理想气体吸收热量的同时对外界做功，且对外界做的功比吸收的热量多，则气体的内能减少，温度降低，选项 D 正确；当分子间距为平衡距离时，分子力为零，分子势能最小，当分子间距从平衡距离开始增大或减小时，分子势能均变大，选项 E 错误。

(2)**【解析】本题考查气体实验定律，目的是考查学生的推理能力。**

(ⅰ)该冰箱冷藏室、变温室和冷冻室内空气的总物质的量

$n=\dfrac{V_1+V_2+V_3}{V_0}$　(2 分)

根据宏观量和微观量之间的关系有

$N=nN_A=\dfrac{V_1+V_2+V_3}{V_0}N_A$。　(2 分)

(ⅱ)设该冰箱通电工作后，当变温室内空气的温度 $t_1=-18$ ℃时的压强为 p_1，当变温室内空气的温度 $t_2=6$ ℃时的压强为 p_2，根据查理定律有

$\dfrac{p_1}{p_0}=\dfrac{273+t_1}{273+t_0}$　(2 分)

$\dfrac{p_2}{p_0}=\dfrac{273+t_2}{273+t_0}$　(2 分)

又 $\Delta p=p_2-p_1$　(1 分)

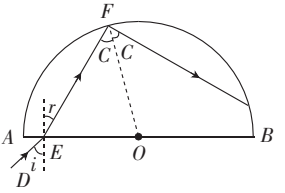
解得 $\Delta p=8\times10^3$ Pa。　(1 分)

34.[**物理——选修** 3－4]

(1)$\dfrac{2\pi}{\omega}$　(2 分)　$\omega^2(x+\dfrac{d}{2})$　(3 分)

【解析】本题考查单摆，目的是考查学生的推理能力。单摆振动的圆频率为 ω，可得单摆的周期 $T=\dfrac{2\pi}{\omega}$；单摆的摆长 $l=x+\dfrac{d}{2}$，结合单摆周期公式 $T=2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g}}$，解得 $g=\omega^2(x+\dfrac{d}{2})$。

(2)**【解析】本题考查光的折射与全反射，目的是考查学生的推理能力。**



(ⅰ)光线在玻璃砖中的光路(部分)如图所示，根据折射定律有

$n=\dfrac{\sin i}{\sin r}$　(2 分)

解得 $r=30°$。　(2 分)

(ⅱ)设光线在玻璃中发生全反射的临界角为 C，有

$\sin C=\dfrac{1}{n}$　(2 分)

在△EOF 中，根据正弦定理有

$\dfrac{x}{\sin C}=\dfrac{R}{\sin(90°-r)}$　(2 分)

解得 $x=\frac{\sqrt{6}}{3}R$。　(2 分)

35.[化学——物质结构与性质]

(1)$6s^2$(1 分)

(2)①原子(1 分);sp^3(1 分);平面三角形(1 分)

②$4N_A$(2 分)

(3)①AD(2 分)

②NH_3(1 分);H(1 分)

(4)高(1 分);Cu_2O 和 Cu_2S 都属于离子晶体,$r(O^{2-})<r(S^{2-})$,Cu_2O 的离子键比 Cu_2S 的更强(2 分)

(5)$\frac{457}{N_A\times a^3}\times10^{21}$(2 分)

【解析】本题主要考查物质结构与性质,考查学生对知识的综合运用能力。

(1)主族元素的价电子为最外层电子,Ba 为第六周期第ⅡA 族元素,其价电子排布式为 $6s^2$。

(2)①SiO_2 属于原子晶体,SiO_2 晶体中 Si 有 4 对 σ 键电子对,所以硅原子的杂化类型为 sp^3 杂化;SiO_3^{2-} 中的 Si 有 3 对 σ 键电子对,孤电子对数为 0,所以 SiO_3^{2-} 的空间构型为平面三角形。

②SiO_2 晶体中,一个 Si 原子同时与 4 个 O 原子形成 Si—O 键,故 1 mol SiO_2 晶体中,Si—O 键数目为 $4N_A$。

(3)①氨水中只存在极性键(σ 键)而没有非极性键(π 键),氢键不是化学键。

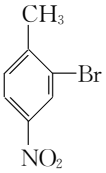
②略。

(4)略。

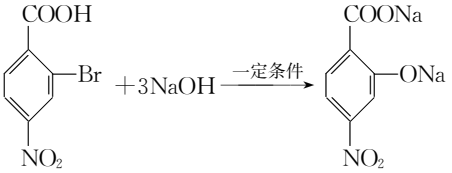
(5)利用均摊法,晶胞中 Cu 原子数为 5,Ba 原子数为 1,故晶体密度为$\frac{457}{N_A\times a^3}\times10^{21}\ g\cdot cm^{-3}$。

36.[化学——有机化学基础]

(1)对硝基甲苯(或 4—硝基甲苯,1 分);羟基、羧基(2 分)

(2)  (2 分);⑤(1 分)

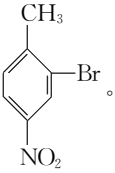
(3)$KMnO_4(H^+)$(1 分);$NaHCO_3$(1 分)

(4)  (2 分);取代反应(或水解反应,1 分)

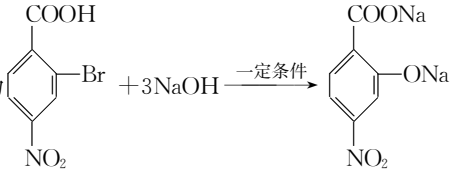
(5)11(2 分);$CH_3—C\equiv C—C\equiv C—CH_2—CH_3$ (2 分)

【解析】本题主要考查对氨基水杨酸钠的合成,考查学生对知识的综合运用能力。

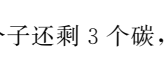
(1)略。

(2)依据 F 中—NH_2 、—OH 在苯环上的位置,可推导出 C 的结构简式为  。

(3)略。

(4)反应④的化学方程式为 

$+NaBr+2H_2O$,该反应包括卤代烃的水解以及水解后酚、羟酸与 NaOH 的中和反应。

(5)依据不饱和度,M 中含 2 个碳碳三键,除碳碳三键外分子还剩 3 个碳,其骨架为 

,两个碳碳三键可接入的位置有 1 和 1、1 和 2、1 和 3、1 和 4、1 和 6、1 和 7、3 和 4、3 和 6、3 和 7、4 和 4、4 和 5,共 11 种结构。

37.[**生物——选修 1:生物技术实践**]

(1)乙醇变为乙醛,再将乙醛变为醋酸(2 分)　巴氏消毒法(2 分)

(2)醋酸的产生离不开醋酸菌,乳酸的产生离不开乳酸菌,醋酸菌是好氧菌,在无氧条件下不能存活,而乳酸菌是厌氧菌,在有氧条件下不能存活(3 分)　温度为 18～25 ℃且无氧(2 分)

(3)灭菌(2 分)　酸性重铬酸钾(2 分)　灰绿色范围大(2 分)

【解析】本题主要考查微生物发酵,考查学生的理解能力和综合运用能力。(1)酒变酸的原因之一是氧气充足时,醋酸菌将乙醇变为乙醛,再将乙醛变为醋酸。为防止酒变酸,可使用 70～75 ℃温度培养或 80 ℃短暂加热的方式处理酿好的葡萄酒,这种消毒方法称为巴氏消毒法。(2)酸啤酒是通过细菌发酵,将麦汁中的麦芽糖和其他糖类发酵形成醋酸和乳酸,之后再结合酒精发酵制作而成的。参与酸味形成的微生物在同一容器中进行发酵时,不能同时产生醋酸和乳酸,原因是醋酸的产生离不开醋酸菌,乳酸的产生离不开乳酸菌,醋酸菌是好氧菌,在无氧条件下不能存活,而乳酸菌是厌氧菌,在有氧条件下不能存活。后期发酵产酒精时,应将发酵条件控制为温度为 18～25℃且无氧。(3)若要防止酸啤酒出现,首先需要对原料进行灭菌处理,再接种高产啤酒的酵母菌菌株。为获得高产啤酒的酵母菌菌株,将多个酵母菌菌株接种到添加了检测试剂酸性重铬酸钾的培养基中,在适宜条件下培养一段时间后,选择菌落周围灰绿色范围大的菌株即高产啤酒的酵母菌菌株。

38.[**生物——选修 3:现代生物科技专题**]

(1)解旋(2 分)　B、C(2 分)　耐高温(2 分)

(2)启动子、终止子(2 分)

(3)全能性(2 分)　愈伤组织(2 分)

(4)分生组织的细胞中病毒极少,甚至不含病毒(3 分)

【解析】本题主要考查基因工程和细胞工程,考查学生的理解能力。(1)利用 PCR 技术扩增目的基因时温度呈现周期性变化,其中加热到 90～95 ℃与 DNA 复制时解旋酶所起的作用相同。由于子链的延伸方向为 5′→3′,因此应选择题图中的引物 B、C 与模板 DNA 结合;该过程所需要的酶与马铃薯细胞内功能相同的酶相比,其最突出的特点是耐高温。(2)在重组质粒中,目的基因的首端和尾端所含的启动子、终止子是目的基因准确表达所必需的。(3)重组细胞经过脱分化、再分化等过程,发育成抗病毒植株,说明重组细胞具有全能性;题图中的 X 表示愈伤组织。(4)马铃薯脱毒苗不会或极少感染病毒,也有利于增产。借助组织培养技术获得脱毒苗时,常切取马铃薯茎尖等分生组织进行离体培养,原因是分生组织的细胞中病毒极少,甚至不含病毒。