



参考答案及解析

理综(二)

- B 【解析】**需要进一步加工的蛋白质被内质网用囊泡包裹,运送到高尔基体,在高尔基体中完成进一步加工后再通过囊泡运输到细胞膜,最终分泌到细胞外,可见,这些膜之间通过囊泡间接联系,共同完成分泌蛋白的加工、运输和分泌;内质网膜、高尔基体膜和细胞膜的功能不同,组成成分上存在差别。故选 B。
- D 【解析】**图甲细胞进行的是有丝分裂,含有同源染色体,而图乙细胞处于 M II 后期,没有同源染色体,A 项正确;图甲细胞有 10 条染色体,且其数目清晰、形态稳定,B 项正确;由于图甲细胞中没有大小、形态差别很大的性染色体,因此该雄性动物的性染色体为同型,则性别决定方式是 ZW 型,C 项正确;图乙细胞处于减数第二次分裂后期,每条染色体上仅含有一个 DNA 分子,D 项错误。
- D 【解析】**四环素抑制细菌核糖体的形成,则细菌体内不能合成包括 DNA 聚合酶等与核酸合成有关的酶,同样,萘啶酸可能抑制了包括 mRNA 等核酸的合成,也就抑制了蛋白质的合成;病毒体内不能进行核酸的合成。故选 D。
- C 【解析】**题目信息“淋巴因子是由活化的淋巴细胞产生”,活化指的是在抗原刺激下 T 淋巴细胞所处的状态,抗体是由浆细胞产生,浆细胞是 B 淋巴细胞或记忆 B 细胞受抗原刺激后增殖分化形成的,A 项正确;淋巴因子是多肽类化合物、抗体属于免疫球蛋白,因此二者的基本组成单位相同,且均以胞吐的方式排出细胞,B 项正确;细胞膜上与淋巴因子发生作用的是受体蛋白,而非载体蛋白,C 项错误;抗体和淋巴因子均属于免疫活性物质,均参与特异性免疫,D 项正确。
- D 【解析】**单位体积水中大草履虫的个体数是其种群密度,种群密度是种群最基本的数量特征,A 项正确;估算大草履虫的种群密度,需要随机抽样选取多个水体样本,用血细胞计数板进行数据统计,然后计

算出种群密度,B、C 项正确;水体中大草履虫的种群密度越大,说明水体中细菌和有机颗粒越多,水体的污染程度越大(属于有机污染),D 项错误。

- C 【解析】**由题目信息可知,基因型为 A_EE 、 $aa_ _$ 的植株都开白花, A_Ee 植株开粉花, A_ee 植株开红花。由于 F_1 中 $5:2:1$ 是 $(1:1) \times (1:2:1)$ 的变形,只有杂交组合为 $(Aa \times aa)(Ee \times Ee)$ 时,杂交结果刚好与题中的统计结果相符,A、B 项正确; F_1 中白花植株的基因型有 4 种($AaEE$ 、 $aaEE$ 、 $aaEe$ 、 $aaee$),C 项错误; F_1 中红花($Aaee$)、粉花($AaEe$)植株杂交,子代中白花植株($aaEe$ 、 $aaee$)占 $2/8=1/4$,D 项正确。

- C 【解析】**利用光合作用直接将太阳能转化为化学能,A 项正确;水性漆主要以水作溶剂,减少醇、醚类有机物的使用,降低环境污染,B 项正确;碳纳米管由单层或多层石墨片卷曲而成,具有导电性,C 项错误;该反应消耗 CO_2 生成甲醇,可减轻温室效应,D 项正确。

- B 【解析】**淀粉制作的地膜可降解,A 项错误;纤维素的水解产物为葡萄糖,蛋白质的水解产物为氨基酸,纤维素和蛋白质都属于高分子化合物,B 项正确;植物油中含碳碳不饱和键,动物脂肪中不含碳碳不饱和键,C 项错误;聚氯乙烯制品垃圾焚烧会产生有毒气体,D 项错误。

- B 【解析】**N 比 M 增加了一个 O, $M \rightarrow N$ 发生氧化反应,A 项正确;M 和 N 所含官能团数目不同,结构不相似,不互为同系物,B 项错误;符合条件的 N 的同分

异构体有 5 种:

项正确;N 中除苯环上的 C 和与这 6 个 C 直接相连

的6个原子外, —OH上的H和—CH₃上的一个H也可能在此平面, 故最多可能有15个原子共平面, D项正确。

10. B 【解析】阳极的电极反应式为 $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 阴极的电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$, A项正确; 电解过程中, 水被消耗, 溶液浓度增大, pH不会变小, B项错误; 阴极除锈过程中电子由负极流向铁制钥匙, C项正确; 电解过程中, 利用阴极析出氢气的剥离撕裂等作用除去金属表面的薄锈氧化膜, 致使锈渣堆积在阴极下方, D项正确。

11. C 【解析】由题意推知: Q为H、R为O、X为Na、Y为S、Z为K。离子半径: $\text{S}^{2-} > \text{K}^+ > \text{Na}^+$, A项正确; 同一主族金属元素, 原子序数越大, 金属性越强, B项正确; H_2O_2 、 SO_2 、 Na_2O_2 均有漂白性, 但 SO_2 与 H_2O_2 、 Na_2O_2 的漂白原理不同, C项错误; Na_2O_2 中既有离子键又有非极性共价键, D项正确。

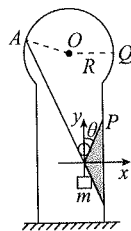
12. C 【解析】球形冷凝管B应从a口进水b口出水, 冷凝回流效果好, A项正确; 可通过观察D和E中气泡产生速率控制通入A中的 SO_2 和 Cl_2 的体积比, B项正确; 仪器C的作用为尾气处理和防止外界水蒸气进入反应体系, 无水氯化钙不能吸收该反应的尾气, 可用碱石灰, C项错误; 硫酰氯长期放置会分解生成 SO_2 和 Cl_2 , 因分解产生的氯气溶解在其中而发黄, D项正确。

13. B 【解析】随着中和反应进行, a点到d点溶液中的HA变成 A^- , 导电性逐渐增强, d点为反应终点, d点到e点 $c(\text{Na}^+)$ 增大, 溶液的导电性继续增强, A项正确; 水的电离程度: $d > c > b > a > e$, B项错误; 由图可知, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HA溶液的 $\text{pH}=3$, 则 $K_a \approx \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{0.1} = 10^{-5}$, $K_b = \frac{K_w}{K_a} \approx \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9}$, C项正确; b点溶液为等浓度的NaA和HA的混合液, 根据电荷守恒: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{A}^-)$ 和物料守恒: $2c(\text{Na}^+) = c(\text{HA}) + c(\text{A}^-)$, 可得 $\frac{1}{2}c(\text{HA}) = \frac{1}{2}c(\text{A}^-) + c(\text{OH}^-) - c(\text{H}^+)$, D项正确。

14. B 【解析】由于 α 粒子带正电, 相对于电子质量较大, 因此电子对它的影响不大, β 粒子容易受核外电

子的影响, 故A项错误; 原子核体积很小, α 粒子轰击时大部分直线穿过, 只有少数发生偏转, 因此相等时间内在A位置观察到的闪光次数最多, B项正确; 散射实验中有极少数 α 粒子转角超过 90° , 有的甚至接近 180° , 故在C位置和D位置也能看到闪光点, C项错误; 金箔有很好的延展性, 几乎可以锤打成很薄的薄片, 且原子量较大, α 粒子出现大角度散射现象比较明显, 而铜片或铁片不具有上述特性, D项错误。

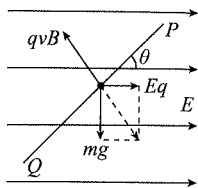
15. D 【解析】以重物为研究对象, 它在三个力作用下平衡, 设P点和滑轮的连线与y轴的夹角为 θ , 由平衡条件知A点和滑轮的连线与y轴的夹角也为 θ , 图中两个阴影三角形全等, 故 $\sin \theta = \frac{d}{L}$, 其中L为细线长度, d为两悬点间的水平距离。向上移动P点时AP间的水平距离先不变后增大, 而线长一定, 故左右两侧细线间的夹角先不变后增大, A、B项错误; 在y轴方向上, 由 $2T \cos \theta = mg$ 知夹角不变时细线中的张力不变, 夹角增大时张力也增大, 因此移动P点时细线中的张力先不变后增大, C项错误, D项正确。



16. D 【解析】在地球上发射绕地运行的空间站时的发射速度要大于第一宇宙速度 7.9 km/s , 空间站在轨道上做圆周运动时, 由 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ 知 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$, 其速度小于第一宇宙速度, A项错误; 由开普勒第三定律可知半径或半长轴大的, 运行周期大, B项错误; 地球沿轨道I运行到P点时, 需加速到合适速度时才能进入圆形轨道II, C项错误; 地球沿椭圆轨道I绕日运行时, 近日点速度大, 远日点速度小, D项正确。

17. C 【解析】带电微粒所受电场力和重力恒定, 能做直线运动说明洛伦兹力也恒定, 即做匀速直线运动, B项错误; 因重力向下, 洛伦兹力与PQ垂直, 电场力沿水平方向, 欲使此三力的合力为零, 其方向关系

如图所示,即带电微粒一定带正电。



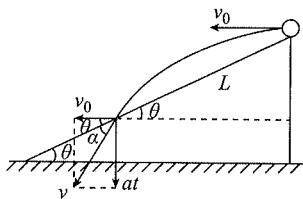
若带电微粒由 Q 点向 P 点运动,由左手定则知磁感应强度方向应垂直于纸面向里;若带电微粒由 P 点向 Q 点运动,由左手定则知磁感应强度方向应垂直于纸面向外,A 项错误;由 $qvB \sin \theta = Eq$ 和 $qvB \cos \theta = mg$ 知 $v = \frac{E}{B \sin \theta}$, $q = \frac{mg \tan \theta}{E}$, C 项正确;带电微粒由 Q 点向 P 点运动时电场力做正功,电势能减小,重力势能增大,而带电微粒由 P 点向 Q 点运动时电场力做负功,电势能增大,重力势能减小,D 项错误。

18. D 【解析】滑动变阻器的滑片 P 左移时,滑动变阻器接入电路的有效电阻减小,电路中的总电阻减小,电路中的电流增大,电容器上所分得的电压增大,内部场强增大,带电液滴将向上运动,A 项错误;由于 $R > R_0 > r$,滑动变阻器的滑片 P 移动时外电路的总阻值始终大于电源内阻,电源的输出功率逐渐增大,B 项错误; $\frac{\Delta U}{\Delta I} = R_0 + r$ 保持不变,C 项错误;电流增大时,滑动变阻器上电压的减小量是定值电阻 R_0 上电压的增加量和内电压增加量之和,D 项正确。

19. BC 【解析】矩形线圈在匀强磁场中能产生正弦交流电,表明线圈是从中性面开始计时的,此时线圈平面垂直于磁场,A 项错误;读图知 $\frac{T_a}{T_b} = \frac{2}{3}$,故图线 a、b 对应的线圈转速之比为 3:2,B 项正确;结合同一线圈转动时产生交流电的表达式 $U = NBS \frac{2\pi}{T} \sin \frac{2\pi}{T} t$ 知图线 a、b 对应的电动势有效值之比为 3:2,C 项正确;读图知 0~0.01 s 内图线 a 对应的线圈转动 90°角,而图线 b 对应的线圈转动 60°角,从中性面开始计时,通过的电量为 $q = \frac{\Delta \Phi}{R} = \frac{BS(1 - \cos \omega t)}{R}$,于是 $\frac{q_a}{q_b} = \frac{1 - \cos 90^\circ}{1 - \cos 60^\circ} = \frac{2}{1}$,D 项错误。

20. BD 【解析】炮弹要向右发射,电流应由 Q 流向 P,故 b 端应与电源的正极相连,开关 S 接 1 时电源对电容器 C 充电,A 项错误;由于导体杆 PQ 的切割运动,产生的感应电动势阻碍电容器 C 放电,因此炮弹离开时电容器 C 上的电荷尚未放完,B 项正确;当轨道足够长时,炮弹最终做匀速运动,故 C 项错误;当炮弹达到最大速度时,导体杆 PQ 切割磁感线产生的感应电动势等于此时电容器两端电压,则 $CBLv = CE - q$,由动量定理得 $BLit = mv$, $q = it$,联立解得 $v = \frac{CEBL}{CB^2 L^2 + m}$,D 项正确。

21. BC 【解析】无电场时由 $L \sin \theta = \frac{1}{2} g t^2$ 和 $L \cos \theta = v_0 t$ 知 $\tan \theta = \frac{g t}{2 v_0}$,电场方向向上时 $a_1 = \frac{mg - Eq}{m}$,电场方向向下时 $a_2 = \frac{mg + Eq}{m}$,因 $a_2 > g > a_1$,故小球从抛出到落在斜面上的时间不相等。因落点不同,重力做的功也不同,A、D 项错误;小球做类平抛运动,由 $\tan \theta = \frac{at}{2 v_0}$ 和 $\tan(\alpha + \theta) = \frac{at}{v_0}$ 知 $\tan(\alpha + \theta) = 2 \tan \theta$,故三球的速度方向与斜面的夹角 α 都相同,C 项正确;小球落在斜面上时的速度 $v = \frac{v_0}{\cos(\alpha + \theta)}$ 相等,故动能相同,B 项正确。



22. (1) 小车连同砝码的总质量远大于砂桶及砂的总质量(2 分)

(2) $\frac{b}{k}$ (3 分)

【解析】(1) 实验中认为砂桶及砂的重力就是细绳对小车的拉力,由于砂桶实际运动中存在失重现象,拉力小于其重力。为减小失重对实验的影响,应使小车连同砝码的总质量远大于砂桶及砂的总质量。

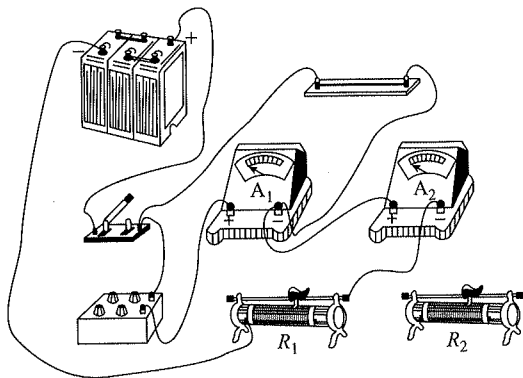
(2) 小车由静止加速运动时 $x = \frac{1}{2} a t_0^2$,将 $F = (M + m)a$ 变形得 $\frac{1}{x} = \frac{2}{F t_0^2} M + \frac{2}{F t_0^2} m$,斜率 $k = \frac{2}{F t_0^2}$,截距 $b = \frac{2}{F t_0^2} M$,知小车的质量为 $M = \frac{b}{k}$ 。

23. (1) 0.400 (0.399~0.401, 1分)

(2) 900 (1分) A_1 (1分)

(3) C (1分)

(4) 如图所示 (2分)

(5) $\frac{1}{1-k} \frac{200k}{L} (2分)$ $\frac{300k\pi d^2}{L(1-k)} (2分)$

【解析】(1)螺旋测微器的固定刻度为 0 mm, 可动刻度为 $40.0 \times 0.01 \text{ mm} = 0.400 \text{ mm}$, 故读数为 0 mm + 0.400 mm = 0.400 mm。

(2)电流表 A_1 内阻已知, 故可与电阻箱 R_0 串联改装为电压表; 电表改装时按满量程计算, 由 $U = I_g(R + r_g)$ 知应将 $R_0 = 900 \Omega$ 的电阻串联在电路中。

(3)由于待测电阻丝约为 10Ω , 选用 R_1 就可满足要求。

(4)结合题意可连成如图所示的限流电路。

(5) $I_2 = \frac{1}{R} \frac{200I_1}{1-k} + I_1$ 得 $I_1 = \frac{R}{1-k} I_2$, 结合斜率

$I_1 = kI_2$ 得 $R = \frac{1}{1-k} \frac{200k}{L}$; 根据电阻定律的表达式知

$$\rho \frac{L}{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2} = R, \text{ 变形得 } \rho = \frac{300k\pi d^2}{L(1-k)}.$$

24. 【解析】(1)初始时弹簧压缩, 有 $kx_1 = mg \sin \theta$

(1分)

物体 A 恰好离开挡板时弹簧伸长, 有 $kx_2 = mg \sin \theta$

(1分)

由几何关系知物体 B 沿斜面上升时 D 点绕转轴转了 90° 角, 即 $x_1 + x_2 = \sqrt{2}L$

(2分)

弹簧的劲度系数 $k = \frac{\sqrt{2}mg}{2L}$

(2分)

(2)设物体 A 刚要离开挡板时物体 B 的速度为 v , 则小球 C 的速度为 $2\sqrt{2}v$

(1分)

由于弹簧伸长和压缩量相同, 对应的弹性势能不变

(1分)

转 90° 角时, 由 $mg \times 2L = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}m(2\sqrt{2}v)^2 +$

$mg(x_1 + x_2) \sin \theta$

(2分)

解得 $v = \sqrt{\frac{4-\sqrt{2}}{9}gL}$

(2分)

25. 【解析】(1)导体棒 P 沿弧形轨道下滑, 由 $mgh =$

$\frac{1}{2}mv_0^2$ 知 $v_0 = \sqrt{2gh}$

(1分)

两导体棒在磁场中通过安培力相互作用到稳定状态, 相当于完全非弹性碰撞

由动量守恒定律得 $mv_0 = 2mv_1$

(1分)

解得 $v_1 = \frac{\sqrt{2gh}}{2}$

(1分)

导体棒 Q 上滑至最高点过程, 有 $\frac{1}{2}mv_1^2 = mg \cdot 2R +$

$\frac{1}{2}mv_2^2$

(1分)

最高点时 $mg = m \frac{v_2^2}{R}$

(1分)

整理可得 $h = 10R$

(1分)

(2)导体棒 Q 从静止开始在安培力作用下加速, 由动量定理得 $iLBt = mv_1$

(2分)

又 $q = it$

(1分)

$i = \frac{\Delta \Phi}{t \cdot 2R_0} = \frac{BL \Delta x}{2R_0 t}$

(1分)

故 $q = \frac{BL \Delta x}{2R_0}$

(1分)

整理可得 $\Delta x = \frac{2mR_0 \sqrt{5gR}}{B^2 L^2}$

(2分)

(3)导体棒 Q 返回磁场时, 设导体棒 P 的速度为 v_P , 分析知 v_P 越小, 两者一起向左稳定运动的速度越大, 当 $v_P = 0$ 时, 两者一起向左稳定运动的速度最大

由动量守恒定律得 $mv_1 = 2mv_3$

(1分)

解得 $v_3 = \frac{\sqrt{2gh}}{4}$

(1分)

导体棒 P 再次进入磁场稳定时导体棒 Q 已停止运动, 两者一起向右稳定运动的速度最大

由动量守恒定律得 $mv_3 = 2mv_4$

(1分)

解得 $v_4 = \frac{\sqrt{2gh}}{8}$

(1分)

导体棒 Q 以 $v_4 = \frac{\sqrt{2gh}}{8}$ 上滑至最大高度的过程,有

$$\frac{1}{2}mv_4^2 = mgh' \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } h' = \frac{5}{32}R \quad (1 \text{ 分})$$

由 $h' < R$ 知导体棒 Q 不可能脱轨 (1 分)

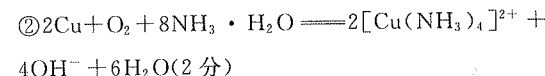
26. (14 分)

(1) 圆底烧瓶(1分) 关闭分液漏斗活塞,向装置 B 中注入水,至没过导管口,微热圆底烧瓶底部,当导管口处有气泡均匀冒出,停止加热,冷却至室温,导管内液面上升,形成一段稳定的液注,则装置 A 的气密性良好(2分,其他合理答案也给分) 除去挥发的甲醛(1分)

(2) A(1分) 甲醛大量挥发[或 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 分解](2分)

(3) D 中黑色粉末变为红色, E 中澄清石灰水变浑浊(2分) 无尾气处理装置(1分,其他合理答案也给分)

(4) ①过滤后的无色溶液摇动与空气充分接触后变为蓝色(2分)



【解析】(1) 仪器 b 的名称为圆底烧瓶;检查装置 A 的气密性的操作方法为关闭分液漏斗活塞,向装置 B 中注入水,至没过导管口,微热圆底烧瓶底部,当导管口处有气泡均匀冒出,停止加热,冷却至室温,导管内液面上升,形成一段稳定的液注,则装置 A 的气密性良好;装置 B 的作用为除去挥发的甲醛。

(2) 实验开始后,应先点燃 A 处酒精灯,若先点燃 D 处酒精灯可能发生爆炸;装置 A 中应小火加热,否则可能造成甲醛大量挥发或 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 分解。

(3) 证明产物中含有 CO 的实验现象为 D 中黑色粉末变为红色, E 中澄清石灰水变浑浊;因尾气中存在 CO,故应增加尾气处理装置。

(4) ①根据实验可知, Cu_2O 溶于浓氨水, Cu 不溶于浓氨水;过滤后的无色溶液摇动与空气充分接触后变为蓝色即为 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ 变为 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, 可证明红色固体中含有 Cu_2O 。

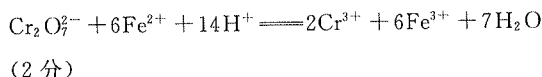
②根据反应物与生成物颜色判断,发生反应的离子方程式为 $2\text{Cu} + \text{O}_2 + 8\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

27. (14 分)

(1) 碱煮水洗(2分)

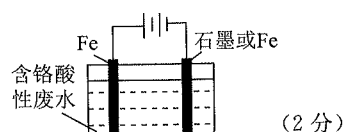
(2) 存在平衡 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$, 酸性环境中,平衡逆向移动,故废水中存在大量 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和少量 CrO_4^{2-} (2分)

(3) “铁屑滤池”中加入碳粒料后,碳作正极,形成铁-碳原电池,从而加快了电化学反应的进行(2分)



(4) 5(2分)

(5) ①



【解析】(1) 去除铁屑表面油污的方法是碱煮水洗。

(2) 存在平衡 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$, 酸性环境中,平衡逆向移动,故废水中存在大量 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和少量 CrO_4^{2-} 。

(3) “铁屑滤池”中加入碳粒料后,在酸性条件下,铁屑与碳粒接触进一步形成铁-碳原电池,从而加快了电化学反应的进行,促进 Fe 失去电子形成 Fe^{2+} ; Fe^{2+} 可将 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 还原,反应的离子方程式为 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{Fe}^{2+} + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{Fe}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ 。

(4) $K_{sp}[\text{Cr}(\text{OH})_3] = c(\text{Cr}^{3+}) \times c^3(\text{OH}^-) = 10^{-32}$, 将 $c(\text{Cr}^{3+}) = 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 代入得, $c(\text{OH}^-) = 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 故废水中 Cr^{3+} 完全沉淀时,溶液的 pH 至少应为 5。

(5) ①由流程可知, Fe 失去电子形成 Fe^{2+} , Fe^{2+} 可将 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 还原为 Cr^{3+} , 据此设计电解池,应选 Fe 作阳极,与电源正极相连,阴极可选用石墨或 Fe 电极,电解质溶液为含铬酸性废水。

②阳极的电极反应式为 $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$ 。

28. (15 分)

(1) $-35 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分)

(2) ① = (1分) 该反应前后气体分子数不变,即反应前后压强不变,故甲和乙容器在达到平衡状态时体积和压强均相同, COS 的平衡转化率相同(2分)

②B(2分)

③ $0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (2分) $\frac{1}{16}$ (或 0.0625) (2分)

(3)该反应为放热反应,升高温度,平衡逆向移动;温度过高造成催化剂失活(2分,其他合理答案也给分) 否(1分) 水蒸气覆盖催化剂影响了催化剂的活性,使反应速率减慢,造成相同时间内羰基硫转化率下降(1分)

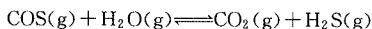
【解析】(1)根据盖斯定律得,水解法脱除羰基硫对应的反应热 $\Delta H = -18 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} +$

$(-17 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = -35 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)① $\text{COS}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 是反应前后气体分子数不发生变化的反应,即反应前后压强不发生改变,故恒压的甲容器和恒容的乙容器在达到平衡状态时体积和压强均相同,COS的平衡转化率:甲=乙。

②该反应前后气体质量和物质的量均保持不变,故混合气体的平均摩尔质量不再发生变化不能判断该反应达到平衡状态,A项错误; H_2O 是反应物, CO_2 是生成物,且化学计量数之比为1:1,当二者的消耗速率相等时,反应达到平衡状态,B项正确;无论是否为平衡状态,混合气体的总压均保持不变,C项错误; H_2S 和 CO_2 都是生成物且初始量均为0,反应开始后二者的体积分数之比为1:1且保持不变,D项错误。

③用 $\text{COS}(\text{g})$ 的浓度变化表示的平均反应速率和用 H_2S 的浓度变化表示的平均反应速率相等,为 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \div 5 \text{ min} = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。根据三段式:



初始($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$):	1	1	0	0
转化($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$):	0.2	0.2	0.2	0.2
平衡($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$):	0.8	0.8	0.2	0.2

平衡时,COS、 H_2O 、 CO_2 、 H_2S 的分压分别为 $\frac{0.8p_0}{2}$ 、

$$\frac{0.8p_0}{2}、\frac{0.2p_0}{2}、\frac{0.2p_0}{2}, \text{平衡常数 } K_p = \frac{\frac{0.2p_0}{2} \times \frac{0.2p_0}{2}}{\frac{0.8p_0}{2} \times \frac{0.8p_0}{2}}$$

$$= \frac{1}{16}。$$

(3)实验条件下,羰基硫水解转化率随温度升高先增大后减小,温度高于 200°C 羰基硫转化率减小,可能的原因为该反应为放热反应,升高温度,平衡逆向移动,也可能是温度过高,造成催化剂失活;观察方程式知,增大水蒸气浓度可提高羰基硫的转化率,图示羰基硫转化率减小,与分析结果不一致,造成此结果可能的原因是水蒸气覆盖催化剂影响了催化剂的活性,使反应速率减慢,造成相同时间内羰基硫转化率下降。

29. (11分,除标注外,每空2分)

(1)叶绿体基质(1分)

(2)乙 玉米可以利用较低浓度的二氧化碳进行光合作用,乙进行光合作用所需二氧化碳浓度明显低于甲

(3)不一定相等 两种植物的呼吸速率未知

(4)小麦

【解析】(1)小麦和玉米叶肉细胞中固定二氧化碳的部位是叶绿体基质。

(2)玉米可以利用较低浓度的二氧化碳进行光合作用,乙进行光合作用所需二氧化碳浓度明显低于甲,因此,甲、乙两曲线中代表玉米的是乙曲线。

(3)当 CO_2 浓度为 a 时,两植物的总光合速率相等,但是题中没有提供二者的呼吸速率值,因此无法判断其净光合速率是否相等。

(4)如果将小麦和玉米培养在同一密闭玻璃容器内,置于适宜光照下,二者均吸收二氧化碳进行光合作用。玉米利用低浓度二氧化碳的能力比小麦强。

30. (8分,除标注外,每空1分)

(1)属于 该过程是在完整反射弧的参与下,人体对外界冷刺激作出的规律性应答(合理即可,2分)

(2)下丘脑 使骨骼肌战栗从而增加产热 通过(分泌促甲状腺激素释放激素)分级调节促进甲状腺激素的分泌,进而促使细胞代谢加快

(3)细胞膜两侧带电粒子的跨膜运动(2分)

【解析】(1)冬泳时,寒冷刺激皮肤内的冷觉感受器,其产生的兴奋沿传入神经传导到神经中枢,神经中枢产生兴奋,并通过传出神经传导到皮肤血管,引起皮肤血管收缩与舒张。可见,该过程是在完整反射弧的参与下,人体对外界冷刺激作出的规律性应答,应属于反射。

(2)体温调节中枢在下丘脑,在寒冷环境中,机体一是通过神经调节使皮肤血管收缩来减少散热;二是通过神经调节使骨骼肌不自主战栗,从而增加产热;三是下丘脑通过分泌促甲状腺激素释放激素调节垂体的分泌,垂体通过分泌促甲状腺激素促进甲状腺激素的分泌,进而促使细胞代谢加快,产热增加。

(3)电流在导线中的传导是自由电子的定向移动形成的,而神经冲动的传导主要是靠细胞膜两侧带电粒子的跨膜运动形成局部电流。

31. (8分,除标注外,每空2分)

(1)不合理(1分) 构成种群的个体必须是同一个物种,苔藓不是一种生物

(2)流向分解者(和未被利用)

(3)低(1分)

(4)直接

【解析】(1)种群是指在一定的自然区域内,同种生物的全部个体,而苔藓有4万多种,不能保证一片草地上的所有苔藓属于一个物种。

(2)苔藓固定的用于生长、发育、繁殖的能量中,一部分被下一营养级利用,一部分流向分解者,另一部分未被利用保留在现有的植物体内。

(3)与灌木生态系统相比,北极苔原生态系统的结构简单,但是生存条件恶劣,一旦遭到破坏,很难恢复,因此恢复力稳定性低。

(4)苔藓成为环保检测指标,用于科研,这体现了生物多样性的直接价值。

32. (12分,除标注外,每空2分)

(1)碱基序列(或脱氧核苷酸序列)不同

(2)不能 不论 B/b 和 T/t 位于一对同源染色体上还是两对同源染色体上,杂交结果都相同

(3)正常体壁(1分) 1/8(1分)

(4)让 F_1 中正常体壁的雌、雄个体相互交配,统计子代的表现型(或“让 F_1 中正常体壁的雌蚕和透明体壁的雄蚕杂交,统计子代的表现型”,合理即可) 若透明体壁仅出现在雌蚕中,说明基因 T/t 仅位于 Z 染色体上(或“若雌蚕全为透明体壁、雄蚕全为正常体壁,说明基因 T/t 仅位于 Z 染色体上”,合理即可)

【解析】(1)等位基因是由基因突变产生,因此根本区别是碱基序列存在差异。

(2)无论 B/b 和 T/t 位于一对同源染色体上还是两对同源染色体上,杂交结果都相同,因此,不能判断。

(3)若基因 T/t 仅位于 Z 染色体上,假设正常体壁为显性性状,由于后代出现性状分离,因此正常体壁雄蚕的基因型为 $Z^T Z'$,与一只透明体壁的雌蚕($Z'W$)杂交,子代 $Z^T Z':Z^T W:Z'Z':Z'W=1:1:1:1$,杂交结果与统计结果相符;假设透明体壁为显性性状,则正常体壁雄蚕的基因型为 $Z'Z'$,与一只透明体壁的雌蚕($Z^T W$)杂交,子代 $Z^T Z':Z'W=1:1$,杂交结果与统计结果不符,所以正常体壁为显性性状。 F_1 有斑纹正常体壁的雌蚕($BbZ^T W$)与无斑纹正常体壁的雄蚕($bbZ'Z'$)杂交,子代出现无斑纹透明体壁雌蚕($bbZ'W$)的概率为 $1/2 \times 1/4 = 1/8$ 。

(4)解析见答案。

33. (1)无(2分) $\frac{a}{bNS} \times 10^{-2}$ (3分)

【解析】用酒精稀释的目的是让一滴溶液中纯油酸的含量尽可能小,这样在水域内能形成单分子油膜,酒精挥发不会对实验结果产生影响。实验时配制的浓度为 $\frac{a}{b}$,一滴油酸酒精溶液的体积为 $\frac{1}{N}$ mL,一滴油酸酒精溶液含纯油酸的体积为 $\frac{a}{bN}$ mL,因此油酸

分子的直径为 $d = \frac{a}{bNS} \times 10^{-2}$ m。

(2)【解析】(i)初始时被封气体的压强 $p_1 = p_0 + h_0 = 92$ cmHg (1分)

体积 $V_1 = L_1 S$

注入水银后若水银未溢出,气体的压强 $p_2 = p_1 + h = 110$ cmHg (1分)

体积 $V_2 = L_2 S$

对被封气体运用玻意耳定律得 $p_1 V_1 = p_2 V_2$ 得 $L_2 \approx 56$ cm (1分)

$56 + 17 + 18$ cm = 91 cm < 100 cm,假设成立 (1分)

(ii)以玻璃管倒置为末态,设管中尚有长度为 x 的水银柱没有溢出

此时气体的压强 $p_3 = p_0 - x$ (1分)

体积 $V_3 = (L_0 - x)S$ (1分)

对被封气体运用玻意耳定律 $p_1 V_1 = p_3 V_3$ 得 $x^2 - 175x + 1336 = 0$ (2分)

解得 $x_1 = 167 \text{ cm}$ (舍), $x_2 = 8 \text{ cm}$, 故 $L = L_0 - x_2 = 92 \text{ cm}$ (2分)

34. (1) ABE 【解析】阳光下水面的油膜呈现出彩色条纹是光的干涉现象, A项正确; 光纤和医用纤维式内窥镜的信号都是通过纤维多次全反射传送的, B项正确; 阳光下透过茂密的树林在地面形成亮斑是小孔成像, 是光的直线传播形成的, C项错误; 雨后天空出现的彩虹是光的色散现象, 光学镜头上的增透膜是利用光的干涉原理制成的, D项错误; 测速雷达向行进中的车辆发射频率已知的超声波同时测量反射波的频率变化的多少就能得到车辆的速度, E项正确。

(2) 【解析】(i) 读图知 $\lambda_A = 4 \text{ m}$, $\lambda_B = 8 \text{ m}$

由 $v = \frac{\lambda}{T}$ 知 $T_A = 1 \text{ s}$

$T_B = 2 \text{ s}$ (1分)

$t = 0$ 时刻 $x_1 = 12 \text{ m}$ 处的质点已经振动的时间为 Δt

$= \frac{x_1}{v} = 3 \text{ s}$ (1分)

由 $3 \text{ s} = \frac{3}{2} T_B$, 所以对应的路程为 $s = \frac{3}{2} \times 4A =$

72 cm (2分)

(ii) 只有两列波的波峰都传至原点 O 处, 该质点才能达到正向最大位移 (1分)

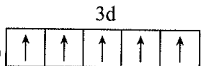
由于两列波都具有周期性, 因此原点 O 处的质点有正向最大位移存在周期性 (1分)

A 波传来的时间为 $\Delta t_A = \frac{\Delta x_1 + n\lambda_A}{v} = \frac{6 + 4n}{4} = 1.5 + n(\text{s})$, 其中 $n = 0, 1, 2, 3, 4, 5 \dots$ (1分)

B 波传来的时间为 $\Delta t_B = \frac{\Delta x_2 + k\lambda_B}{v} = \frac{2 + 8k}{4} = 0.5 + 2k(\text{s})$, 其中 $k = 0, 1, 2, 3, 4, 5 \dots$ (1分)

结合两函数知 $t = \Delta t_B = 0.5 + 2k(\text{s})$, 其中 $k = 1, 2 \dots$ 时原点 O 处的质点达到最大位移 20 cm 处 (2分)

35. (15分)

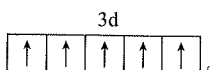
(1)  (2分)

(2) O (2分) sp^3 (1分) sp^3 (1分)

(3) AC (2分) NH_4F (1分) F 的原子半径小于 I, 分解产物中 H—F 键的键能比 H—I 键大, NH_4F 更易分解 (2分)

(4) Fe_4N (2分) $\frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt[3]{\frac{238}{\rho N_A}}$ (2分)

【解析】(1) 基态 Fe^{3+} 的价电子排布图为



(2) C、N、O 中电负性最强的是 O; CH_3NH_2 中 C 形成 4 个 σ 键, 杂化方式为 sp^3 , N 形成 3 个 σ 键, 还含有一对孤电子对, 杂化方式为 sp^3 。

(3) NH_3 分别与 HF 和 HI 作用可生成铵盐 NH_4F 和 NH_4I , NH_4F 和 NH_4I 含有的化学键类型为极性共价键、离子键; 铵盐大多不稳定, NH_4F 和 NH_4I 中更易分解的为 NH_4F , 原因是 F 的原子半径小于 I, 分解产物中 H—F 键的键能比 H—I 键大, NH_4F 更易分解。

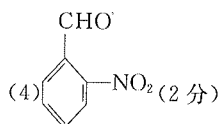
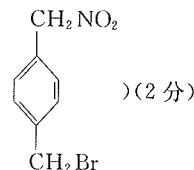
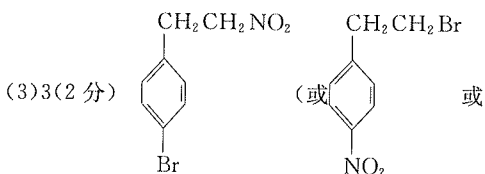
(4) 根据均摊法, 该晶胞中氮原子数目为 1, 铁原子数目为 4, 该氮铁化合物的化学式为 Fe_4N , 晶胞棱长为 $\sqrt[3]{\frac{56 \times 4 + 14}{\rho N_A}} \text{ cm} = \sqrt[3]{\frac{238}{\rho N_A}} \text{ cm}$, 则两个最近的铁

原子间的距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt[3]{\frac{238}{\rho N_A}} \text{ cm}$ 。

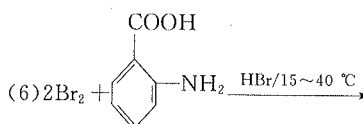
36. (15分)

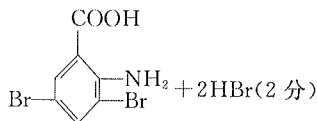
(1) 取代反应 (1分)

(2) NaOH 醇溶液、加热 (1分)

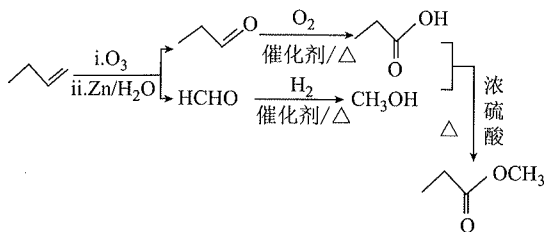


(5) 羧基、溴原子 (2分)





(7)

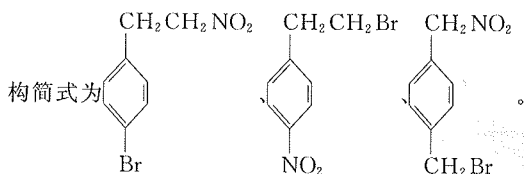


(3分)

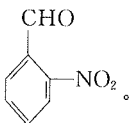
【解析】(1)反应①为取代反应。

(2)由合成路线分析知,反应②消去 HBr,所需试剂和条件为 NaOH 醇溶液、加热。

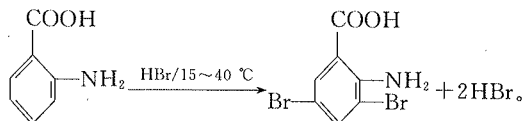
(3)属于芳香族化合物,且官能团种类与 B 相同,核磁共振氢谱显示有 4 组峰,且峰面积之比为 1:1:1:1 可知,取代基处于苯环对位,且剩下的两个碳原子均为亚甲基,满足条件的 B 的同分异构体有 3 种,结



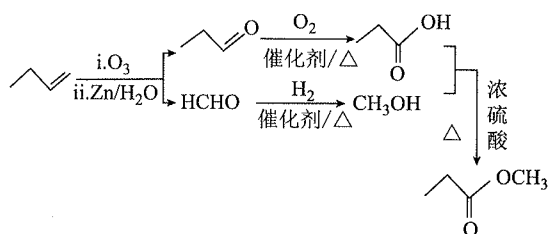
(4) 根据已知信息推知, D 的结构简式为



(5) H 中所含官能团为羧基和溴原子。

(6) 反应⑥为取代反应,化学方程式为 $2\text{Br}_2 +$ 

(7)由信息知,1-丁烯应先进行臭氧氧化引入醛基,经丙醛氧化反应和甲醛加成反应,最后酯化得到目标产物,合成路线为



37. (15分,除标注外,每空2分)

(1)酵母菌无氧呼吸(的第二阶段) 酵母菌有氧呼吸(的第二阶段)

(2)醋酸菌(1分) 温度、pH、发酵液中的氧气含量和糖源含量

(3)果肉的出汁率低、耗时长 榨取的果汁浑浊、黏度高,容易发生沉淀 易与果汁分离,有利于反复使用 化学结合法和物理吸附法

【解析】解析见参考答案。

38. (15分,除标注外,每空2分)

(1)物理(1分) 生物种群的繁衍离不开信息传递

(2)限制 基因 GmFT2a 和 GmFT5a

(3)分生组织(或“根尖”“茎尖”) 分裂能力强、分化程度低,便于表达细胞的全能性 DNA 分子杂交 未出现杂交带

【解析】解析见参考答案。