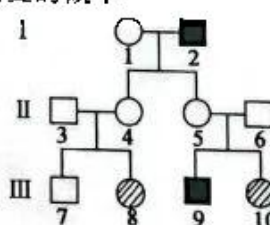


高三理科综合

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 300 分，考试时间 150 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本试卷主要命题范围：高考范围。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 S 32 Cl 35.5 As 75

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. FDNC5 是肌细胞内产生的一种蛋白质，该蛋白质经相关酶剪切后可形成一种多肽类激素——鸢尾素。鸢尾素能激活白色脂肪细胞，使其快速消耗葡萄糖和脂肪。研究发现，适度运动能促进肌细胞合成 FDNC5。下列有关叙述正确的是
 - A. 持续口服适量的鸢尾素能起到一定的减肥效果
 - B. 正常情况下鸢尾素激活白色脂肪细胞后就会被灭活
 - C. FDNC5 经相关酶剪切生成鸢尾素的过程中有水生成
 - D. 经常运动的人体内鸢尾素的含量低于不经常运动的人
2. 下列有关生物学实验及探究活动的叙述，正确的是
 - A. 脂肪鉴定中，相邻花生子叶细胞间隙可能观察到染色的脂肪颗粒
 - B. 探究温度对酶活性的影响时，可以选择过氧化氢酶作为研究对象
 - C. 探究促进扦插枝条生根的最适生长素浓度时，必须设置空白对照实验
 - D. 调查土壤中小动物的物种丰富度时，常采用五点取样法和标志重捕法
3. 猿叶甲是油菜的主要害虫之一。某油菜种植区爆发猿叶甲虫害后，通过喷洒某种杀虫剂，灭杀了约 99% 的猿叶甲。一段时间后猿叶甲种群数量得到恢复，再度喷洒相同的杀虫剂进行灭杀。此后几年重复使用该杀虫剂，导致该杀虫剂的作用效果越来越差。下列有关叙述错误的是
 - A. 同一杀虫剂的连续使用会使猿叶甲种群朝特定的方向进化
 - B. 使用杀虫剂之前，猿叶甲种群中就存在该杀虫剂的抗性基因
 - C. 连续多年使用同种杀虫剂使猿叶甲种群中抗药基因的频率增大
 - D. 猿叶甲体内累积的杀虫剂能定向增加猿叶甲种群抗药性突变的概率
4. 如图为某家族两种遗传病的系谱图，甲、乙两种病分别受 A/a 与 B/b 两对等位基因控制。已知 6 号不携带乙病致病基因。不考虑变异，下列有关叙述正确的是
 
 - A. 甲、乙两种遗传病的遗传都与性别无关
 - B. 4 号与 5 号个体的基因型一定相同
 - C. 乙病患者均是男性，该病有可能为伴 Y 染色体遗传病
 - D. 7 号与人群中一正常女性结婚，后代患甲病的概率为 1/4

【高三 5 月质量检测·理综 第 1 页(共 12 页)】

5. 通过对焦虑症模型小鼠的研究发现, 长期慢性压力导致的焦虑、抑郁情绪及食欲下降、内分泌紊乱等与位于下丘脑腹内侧核 (VMH) 中簇状放电神经元有关。焦虑小鼠 VMH 中的簇状放电神经元的比例和放电强度显著高于正常小鼠。下列有关叙述错误的是

- A. 焦虑可能与 VMH 中簇状放电神经元异常兴奋有关
- B. 减少 VMH 中簇状放电神经元数量能缓解焦虑症状
- C. VMH 中簇状放电神经元放电异常可能影响到下丘脑中其他的调节中枢
- D. 抑制 VMH 中簇状放电神经元上钠离子通道蛋白的活性不能缓解焦虑

6. 将等量酵母菌分别接种到装有 5 mL 和 10 mL 液体培养基的试管甲、乙中, 在相同条件下培养并定时取样进行计数。计数后发现, 甲试管中该酵母菌的总数达到 a 时, 种群数量不再增加。下列相关叙述错误的是

- A. 若定期更换试管中的培养液, 则甲试管中酵母菌数量可能大于 a
- B. 若将酵母菌接种量加倍, 则甲、乙试管酵母菌的 K 值也会加倍
- C. 使用血细胞计数板时, 应先盖上盖玻片再滴加培养液让其渗入计数室
- D. 初期培养液中酵母菌代谢产物较少, 后期培养液需要先稀释后再计数

7. 化学与生产、生活密切相关。下列说法正确的是

- A. 焊接金属时, 焊接点可用 NH_4Cl 溶液进行预处理
- B. 环保 PVC(聚氯乙烯) 可以制作食品包装袋、食品保鲜膜
- C. 烟熏腊肉中含有丰富的脂肪, 脂肪属于天然高分子化合物
- D. 工业上, 常用氯气处理水中的 Cu^{2+} 、 Hg^{2+} 等重金属离子

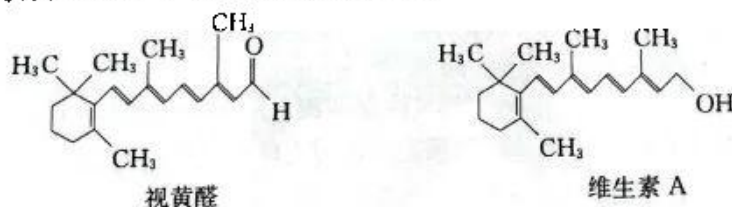
8. 下列气体去除杂质的方法中, 达不到实验目的的是

选项	气体(杂质)	方法
A	$\text{Cl}_2(\text{HCl})$	通过饱和的食盐水
B	$\text{N}_2(\text{O}_2)$	通过足量灼热的铜丝网
C	$\text{SO}_2(\text{CO}_2)$	通过饱和的碳酸氢钠溶液
D	$\text{NH}_3(\text{H}_2\text{O})$	通过盛有碱石灰的干燥管

9. 下列过程中的化学反应, 相应的离子方程式正确的是

- A. FeCl_3 溶液腐蚀印刷电路板上的铜: $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
- B. 将 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液与 Na_2CO_3 溶液混合: $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} = \text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \downarrow$
- C. 用稀 HNO_3 溶解 FeS 固体: $\text{FeS} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
- D. 向 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 悬浊液中滴加 NH_4Cl 溶液, 沉淀逐渐溶解: $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4^+ = \text{Mg}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

10. 长时间看电子显示屏幕, 会对眼睛有一定的伤害。人眼的视色素中含有视黄醛, 而与视黄醛结构相似的维生素 A 常作为保健药物。下列有关叙述正确的是

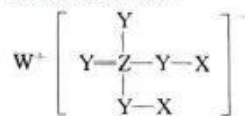


- A. 视黄醛的分子式为 $\text{C}_{20}\text{H}_{26}\text{O}$
- B. 视黄醛与乙醛(CH_3CHO)互为同系物
- C. 一定条件下, 维生素 A 可被氧化生成视黄醛
- D. 视黄醛和维生素 A 互为同分异构体

【高三 5 月质量检测·理综 第 2 页(共 12 页)】

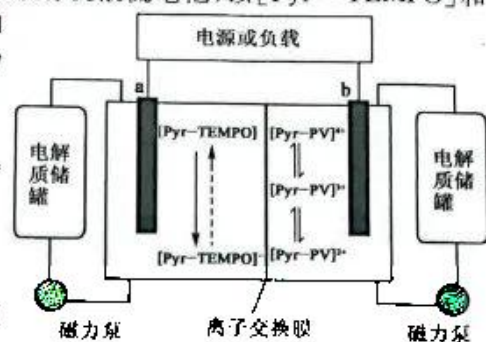
11. 某化合物可用作发酵助剂, 结构如图所示。图中 X、Y、Z、W 为元素周期表中前 20 号元素且位于不同周期, 它们的原子序数依次增大, 其中 Y 为地壳中含量最高的元素。下列有关说法正确的是

- A. 该化合物中除 X 外, 其他原子最外层均为 $8e^-$
B. Z 元素形成的单质均为白色固体
C. X 分别与 Y、Z、W 形成的简单化合物中均含有共价键
D. Z 的最高价氧化物的水化物的酸性强于硫酸



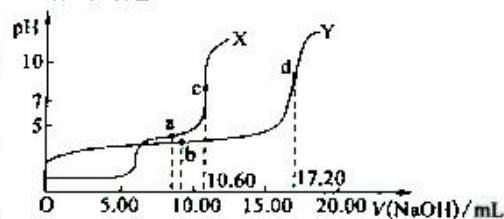
12. 某科研团队研制了一种基于阳离子型活性分子的中性水系有机液流电池, 以 $[Pyr-TEMPO]$ 和 $[Pyr-PV]Cl_4$ 作中性水系有机液流电池的电极材料, 已知放电时 $[Pyr-PV]^{2+}$ 先转化为 $[Pyr-PV]^{3+}$, 后转化为 $[Pyr-PV]^{4+}$, 电池工作原理如图所示。下列说法正确的是

- A. 放电的过程中, 氯离子由 b 电极向 a 电极移动
B. 放电时, 负极的电极反应之一为 $[Pyr-PV]^{3+} - e^- = [Pyr-PV]^{4+}$
C. 电极 a 的电势比电极 b 的低
D. 充电时, b 电极为阳极, 发生氧化反应



13. 用 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液分别滴定 20.00 mL 浓度为 c_1 的醋酸、 c_2 的草酸 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 溶液, 得到如图滴定曲线, 其中 c、d 为两种酸恰好完全中和的化学计量点。下列说法错误的是

- A. 由滴定曲线可判断: $c_1 > c_2$
B. 滴定过程中始终有 $n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0.02c_1 + n(\text{OH}^-) - n(\text{H}^+) - n(\text{Na}^+)$
C. 若 a 点 $V(\text{NaOH}) = 7.95 \text{ mL}$, 则 a 点有 $c(\text{Na}^+) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$
D. 若 b 点时溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{CH}_3\text{COOH})$, 则 b 点消耗了 8.60 mL 的 NaOH 溶液



二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分, 共 48 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14~18 题只有一项符合题目要求, 第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

14. 关于近代物理知识, 下列说法正确的是

- A. 核反应方程 $^{238}_{88}\text{Po} \rightarrow ^{234}_{86}\text{X} + ^4_2\text{He}$ 中, 生成物 X 的中子数为 124
B. 铀 235 吸收慢中子裂变成中等质量原子核的过程中, 核子的平均质量变大
C. β 衰变中一个中子可转化成一个质子和一个电子, 同时吸收能量
D. 在辐射防护中, 可以用电磁场来束缚中子

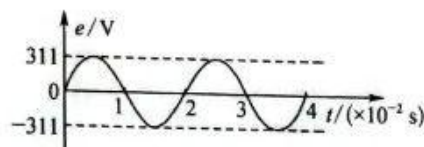
15. 如图所示, 碰碰车周围有橡胶做成的缓冲装置, 可以减小碰撞中的冲击力。某次两车相向而行, 相撞前的速度大小均为 1.5 m/s , 碰撞过程作用时间约为 0.2 s , 每辆碰碰车和人的总质量约为 100 kg , 则两车碰撞过程中的平均作用力大小约为

- A. 125 N
B. 375 N
C. 750 N
D. 1500 N



16. 家用电器使用的都是正弦式交变电流, 电压随时间变化的图像如图所示, 若该交变电流给 100Ω 的电阻供电, 则下列说法正确的是

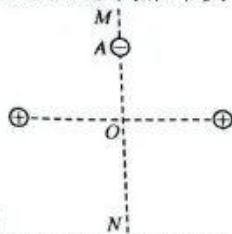
- A. 交变电流的频率为 0.02 Hz
B. 用电压表测量该交流电压时, 读数为 311 V
C. 交变电流的电流有效值为 3.11 A
D. 将它加在电容器上时, 电容器的耐压值应大于 311 V



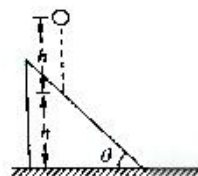
17. 如图所示, 三颗卫星 a 、 b 、 c 绕地球做匀速圆周运动, 轨道半径相同, 其中 a 是地球同步卫星, b 是倾斜轨道卫星, c 是极地卫星, 则



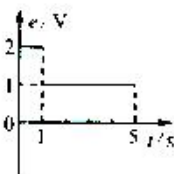
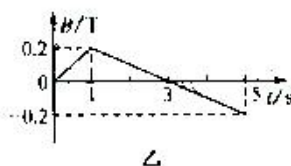
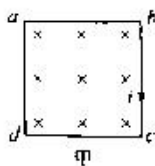
- A. 卫星 a 可以经过北京正上空
B. 卫星 a 、 b 、 c 的运行角速度相等
C. 卫星 b 的运行速度大于 7.9 km/s
D. 卫星 c 的运行周期小于 24 小时
18. 如图所示, 两个等量正点电荷固定在空间中, MN 为它们连线的中垂线, O 点为二者连线的中点. 带负电的试探电荷, 仅在电场力作用下由 MN 上的 A 处由静止释放, 可运动到 B 处 (图中未画出). 取无限远电势为零, 则下列说法正确的是
- A. OA 的距离大于 OB 的距离
B. 试探电荷在 A 、 B 两处的电势能相等
C. 试探电荷在 O 点电势能为零
D. 试探电荷在 MN 上运动, 电场力不做功



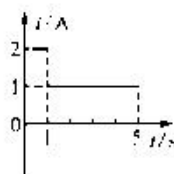
19. 如图所示, 倾角为 $\theta = 45^\circ$ 的斜面固定在地面上, 可视为质点的小球从某位置自由下落 h 高度后与斜面碰撞, 碰撞过程中无能量损失, 碰撞后小球水平抛出, 最终落到地面上. 小球与斜面碰撞点距离水平面的高度也为 h . 则下列说法正确的有



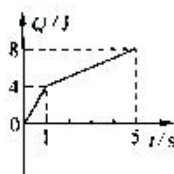
- A. 小球从开始到落地的总时间为 $2\sqrt{\frac{2h}{g}}$
B. 小球的水平位移大小为 $2h$
C. 小球落地时速度大小为 $2\sqrt{2gh}$
D. 小球落地时速度方向与水平方向成 45° 角
20. 如图甲所示, 正方形线圈 $abcd$ 的匝数为 $n = 10$, 处在垂直于线圈平面 (纸面) 的匀强磁场中, 正方形线圈边长 $ab = 1 \text{ m}$, 线圈总电阻 $r = 1 \Omega$, 磁感应强度大小随时间的变化情况如图乙所示. 设图甲所示的磁场方向与感应电流方向为正方向, 则有关线圈的电动势 e 、感应电流 i 、焦耳热 Q 以及 ab 边所受安培力 F (取沿纸面向下为正方向) 随时间 t 的变化, 下列各图像正确的有



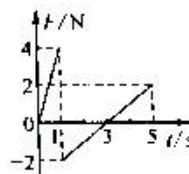
A



B

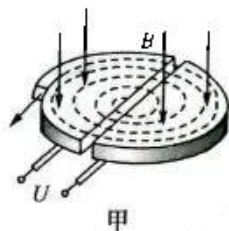


C

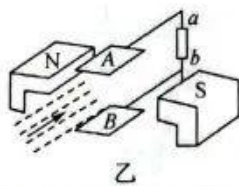


D

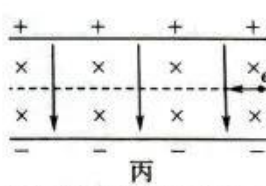
21. 下列关于四幅图的说法正确的有



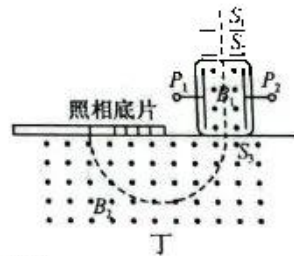
甲



乙



丙



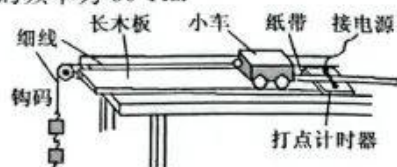
丁

- A. 图甲是回旋加速器, 可通过增加电压 U 使带电粒子获得的最大动能增大
B. 图乙是磁流体发电机, B 极板是发电机的正极
C. 图丙是速度选择器, 不计重力的电子从右向左沿直线运动的速度大小为 $v = \frac{E}{B}$
D. 图丁是质谱仪, 粒子打在底片上的位置越靠近狭缝 S_3 , 说明粒子的比荷越大

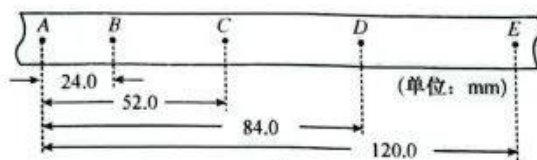
三、非选择题:共 174 分。第 22~32 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 129 分。

22. (5 分)某同学做研究匀变速直线运动规律的实验装置如图甲所示,得到一条清晰的纸带如图乙所示,并在纸带上选取 A、B、C、D、E 共 5 个计数点(每相邻两个计数点间还有 4 个点未画出),已知打点计时器的频率为 50 Hz。



甲



乙

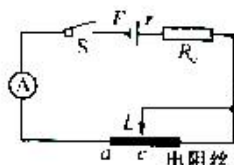
- (1)关于本实验,下列说法正确的是_____。(填选项前字母)

- A. 释放纸带的同时,接通电源
B. 先接通电源打点,后释放纸带运动
C. 先释放纸带运动,后接通电源打点
D. 纸带上的点迹越密集,说明纸带运动的速度越大

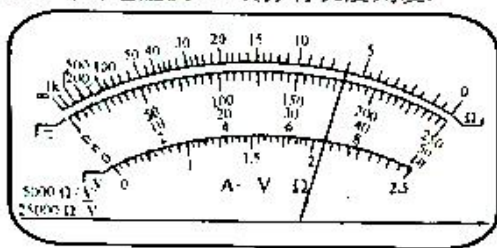
- (2)小车经过 B 点时的速度大小为 $v_B =$ _____ m/s。(结果保留两位有效数字)

- (3)小车的加速度大小为 $a =$ _____ m/s²。(结果保留两位有效数字)

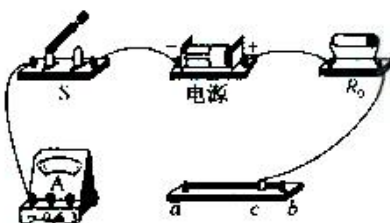
23. (10 分)图(a)是测量电源电动势 E 和内阻 r 的原理图,定值电阻 $R_0 = 2.5 \Omega$ 为保护电阻,电流表内阻不计,长度为 60 cm 粗细均匀的电阻丝 ab 上标有长度刻度。



图(a)



图(b)



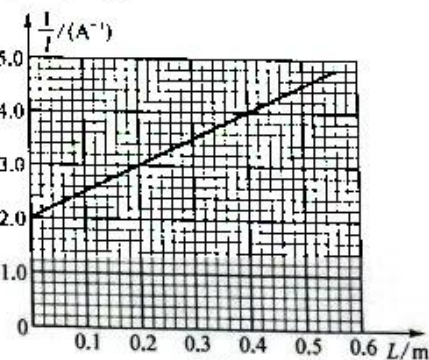
图(c)

- (1)在电阻丝接入电路前,使用多用电表测量它的阻值,选择倍率“ $\times 10$ ”测量时,指针偏角过大,则应选择欧姆挡_____倍率(填“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”)重新进行测量。正确操作后,多用电表的示数如图(b)所示,测量结果为 $R =$ _____ Ω ,电阻丝单位长度电阻 $\mu_0 =$ _____ Ω/m 。

- (2)请根据电路图(a)并结合图(d)中数据把实物图(c)电路连接完整。

- (3)闭合开关 S,记录 ac 的长度 L 和电流表 A 的示数 I 。多次滑动 c 点改变 ac 的长度,测得多组 L 和 I 的值,并计算出对应的 $\frac{1}{I}$,则 $\frac{1}{I} =$ _____。(用 E 、 r 、 R_0 、 L 和 μ_0 表示)

- (4)图(d)是根据多组实验数据得到的 $\frac{1}{I} - L$ 图像,由图像可得电源电动势为 $E =$ _____ V,电源内阻为 $r =$ _____ Ω 。(计算结果保留两位有效数字)

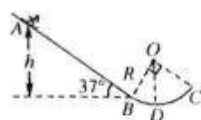


图(d)

24. (12 分)如图所示为某滑雪赛道简化模型,运动员从雪道上的 A 点由静止滑下后沿切线从 B 点进入半径 $R = 15 \text{ m}$ 的竖直冰面圆弧轨道 BDC,从轨道上的 C 点飞出。AB 之间的竖直高度 $h = 27 \text{ m}$,AB 与水平地面间夹角为 37° ,OB 与 OC 互相垂直, $\angle BOD = 37^\circ$ 。运动员和装备的总质量为 $m = 60 \text{ kg}$,且可视为质点,摩擦力和空气阻力可忽略不计。已知重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

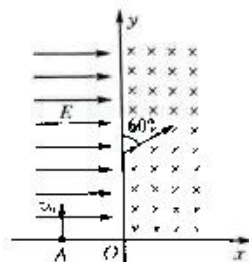
- (1)在轨道最低点 D 时,运动员对轨道的压力大小;

(2) 运动员滑离 C 点后在空中飞行过程中距 D 点的最大高度。

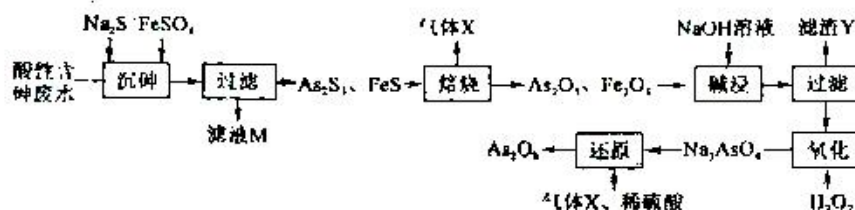


25. (20 分) 如图所示, 平面直角坐标系 xOy 的第一象限内存在垂直于 xOy 平面向里的匀强磁场, 第二象限内存在沿 x 轴正方向的匀强电场, 电场强度大小为 E 。一质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子在 x 轴上的 $A(-d, 0)$ 点沿 y 轴正方向射入电场区域, 粒子第一次经过 y 轴时的速度方向与 y 轴正方向的夹角为 60° , 之后每相邻两次经过 y 轴时的位置间距都相等, 不计粒子重力。求:

- (1) 粒子的初速度 v_0 的大小;
- (2) 匀强磁场的磁感应强度 B 的大小;
- (3) 粒子从 A 点运动到第 n 次经过 y 轴的时间。



26. (14 分) 三氧化二砷(As_2O_3)可用于治疗急性早幼粒细胞白血病。利用某酸性含砷废水(含 H_3AsO_3 、 H_2SO_4)可提取 As_2O_3 , 提取工艺流程如下:



已知: ① As_2O_3 为酸性氧化物; ② As_2S_3 易溶于过量的 Na_2S 溶液中, 故加入 $FeSO_4$ 的目的是除去过量的 S^{2-} 。

回答下列问题:

- (1) 废水中 H_3AsO_3 中砷元素的化合价为 _____。
- (2) “焙烧”操作中, As_2S_3 参与反应的化学方程式为 _____。
- (3) “碱浸”的目的是 _____, “滤渣 Y”的主要成分是 _____ (写化学式)。
- (4) “氧化”操作的目的是 _____ (用离子方程式表示)。
- (5) “还原”过程中 H_3AsO_4 转化为 H_3AsO_3 , 然后将“还原”后溶液加热, H_3AsO_3 分解为 As_2O_3 。某次“还原”过程中制得了 $1.98 \text{ kg } As_2O_3$, 则消耗标准状况下气体 X 的体积是 _____ L。
- (6) 砷酸钠(Na_3AsO_4)可用于可逆电池, 装置如图 1 所示, 其反应原理为 $AsO_4^{3-} + 2H^+ + 2I^- \rightleftharpoons AsO_3^{3-} + I_2 + H_2O$ 。探究 pH 对 AsO_4^{3-} 氧化性的影响, 测得输出电压与 pH 的关系如图 2 所示。则 a 点时, 盐桥中 K^+ _____ (填“向左”“向右”或“不”)移动, c 点时, 负极的电极反应为 _____。

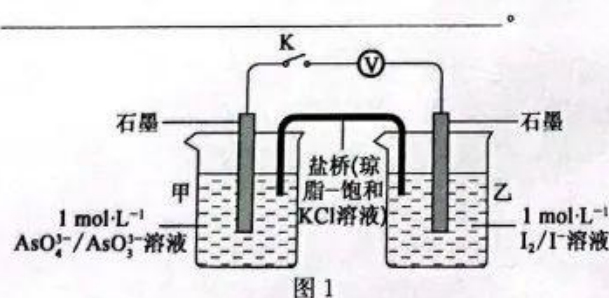


图 1

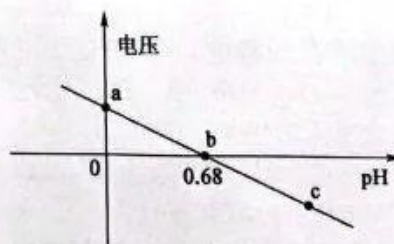


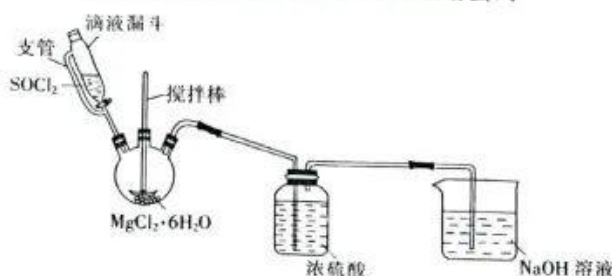
图 2

【高三 5 月质量检测·理综 第 6 页(共 12 页)】

27. (15 分)六氨合氯化镁($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{NH}_3$)具有极好的可逆吸、放氨特性,是一种优良的储氨材料。某研究小组以 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 为原料在实验室制备 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{NH}_3$,并测定所得产品中氯的含量。

(一)制备 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{NH}_3$

I. 首先制备无水 MgCl_2 ,实验装置如下图(加热及夹持装置略去):



已知: SOCl_2 熔点 -105°C 、沸点 76°C ;遇水剧烈水解生成两种酸性气体。

- (1)滴液漏斗中支管的作用为_____。
 (2)三颈瓶中发生反应的化学方程式为_____。
 (3)该实验装置中的不足之处为_____。
 II. 将 NH_3 通入无水 MgCl_2 的乙二醇溶液中,充分反应($\text{MgCl}_2 + 6\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{NH}_3$)后,过滤、洗涤并自然风干,制得粗品。
 相关物质的性质如表:

溶解性 \ 溶剂 \ 溶质	NH_3	MgCl_2	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{NH}_3$
水	易溶	易溶	易溶
甲醇(沸点 65°C)	易溶	易溶	难溶
乙二醇(沸点 197°C)	易溶	易溶	难溶

- (4)生成 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{NH}_3$ 的反应需在冰水浴中进行,其可能原因有_____ (填字母)。
 A. 反应吸热,促进反应正向进行
 B. 加快反应速率
 C. 防止氨气挥发,提高氨气利用率
 D. 降低产物的溶解度
 (5)洗涤产品时,应选择的洗涤剂为_____ (填字母)。
 A. 冰浓氨水
 B. 乙二醇和水的混合液
 C. 氨气饱和的甲醇溶液
 D. 氨气饱和的乙二醇溶液
 (二)测定产品中氯的含量,步骤如下:
 步骤 1:称取 1.80 g 样品,加入足量稀硝酸溶解,配成 250 mL 溶液;
 步骤 2:取 25.00 mL 待测液于锥形瓶中,以 K_2CrO_4 为指示剂,用 $0.20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 AgNO_3 标准液滴定溶液中 Cl^- ,记录消耗标准液的体积;
 步骤 3:重复步骤 2 操作 2~3 次,平均消耗标准液 10.00 mL。
 (6)步骤 1 中,用稀硝酸溶解样品的目的为_____。
 (7)该样品中氯的质量分数为_____ (保留小数点后 2 位);该实验值与理论值(36.04%)有偏差,造成该偏差的可能原因是(已知滴定操作均正确)_____。

28. (14 分)环保是当今社会最重要的课题,故研究 CO 、 NO_x 、 SO_2 等大气污染物的妥善处理具有重要意义。回答下列问题:

(1)已知在 298 K 和 101 kPa 条件下,有如下反应:① $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -393.5 \text{ kJ/mol}$;② $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +180.5 \text{ kJ/mol}$ 。则反应 $\text{C}(\text{s}) +$

【高三 5 月质量检测·理综 第 7 页(共 12 页)】

$2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ kJ/mol 。

(2) 利用 I_2O_5 可消除 CO 污染, 其反应为 $\text{I}_2\text{O}_5(\text{s}) + 5\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 5\text{CO}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s})$ 。不同温度下, 向装有足量 I_2O_5 固体的 2 L 恒容密闭容器中通入 2 mol CO, 测得 CO_2 气体体积分数 $\varphi(\text{CO}_2)$ 随时间 t 的变化曲线如图 1 所示。

① T_1 时, 前 0.5 min 内平均反应速率 $v(\text{CO}) =$ _____。

② b 点和 d 点的化学平衡常数: K_b _____ (填“>”“<”或“=”) K_d 。

③ b 点时, CO 的转化率为 _____。

④ 下列能说明反应 $\text{I}_2\text{O}_5(\text{s}) + 5\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 5\text{CO}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s})$ 达到平衡的是 _____ (填字母)。

- A. 容器内压强不再变化
- B. CO 的质量不再变化, CO_2 的转化率不再增大
- C. CO_2 的生成速率等于 CO 的消耗速率
- D. 混合气体的平均相对分子质量不再改变

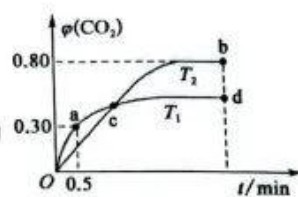


图 1

(3) 用 NaClO 碱性溶液吸收 SO_2 。工业上控制在 $40^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ 时, 将含有 SO_2 的烟气和 NaClO 碱性溶液按图 2 所示方式通入反应釜。

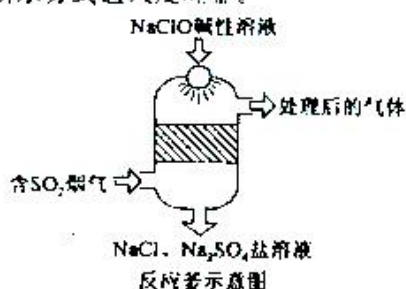


图 2

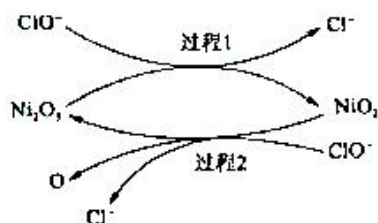


图 3

① 反应釜发生的反应中, SO_2 表现出 _____。

② 反应釜中采用“气—液逆流”接触吸收法的优点是 _____。

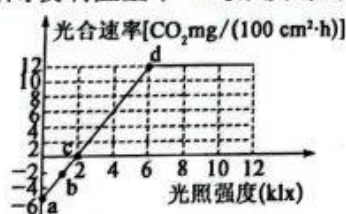
③ 工业上常加 Ni_2O_3 作催化剂, 催化过程如图 3 所示。在催化过程中, 反应产生的四价镍和氧原子具有强氧化能力, 能加快吸收速度。试写出过程 2 的反应方程式: _____。

29. (10 分) 红芽香椿的早春嫩芽颜色鲜红, 香味醇浓且营养丰富, 深受广大消费者的喜欢。回答下列有关问题:

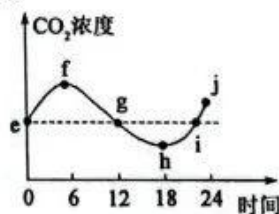
(1) 为了便于采摘和大棚管理, 需要降低红芽香椿的株高并增加分枝。从植物激素作用的角度分析, 除了喷施一定浓度的矮壮素溶液来降低红芽香椿的株高外, 还需要喷施一定浓度的 _____ 溶液促进分枝的形成。

(2) 将红芽香椿幼芽嫩叶快速焯水, 不仅能除去其中的草木味, 还能使幼芽嫩叶返绿, 而水却变红了。水变红的原因是 _____。

(3) 图甲为某研究小组在最适温度下测得的光照强度与红芽香椿光合速率的关系; 图乙为测得的栽培有红芽香椿的密闭玻璃温室中 CO_2 浓度与时间的关系曲线。



图甲



图乙

① 在图甲中 c 点时, 红芽香椿光合速率和呼吸速率的关系与图乙曲线上的 _____ 点相同。据图乙可知, 密闭玻璃温室内氧气浓度最高的点是 _____。

【高三 5 月质量检测·理综 第 8 页(共 12 页)】

②图甲中光照强度为 4 klx 时,红芽香椿固定 CO_2 的速率为 $\text{mg}/(100 \text{ cm}^2 \cdot \text{h})$ 。
30. (9 分)每逢季节交替,感冒常导致医院人满为患。大多数感冒患者出现流鼻涕、打喷嚏、发烧、腹泻等症状。回答下列问题:

(1)吞噬细胞吞噬消化入侵人体的病原体属于 非特异性 (填“非特异性”或“特异性”)免疫过程。人体体温从 37°C 上升到 39°C 的过程中,机体的产热量 大于 (填“小于”、“等于”或“大于”)散热量。服用退烧药后,机体的散热量会逐渐增大,体温也会逐渐恢复到正常值,机体散热的途径有 皮肤散热 (答出两点)。

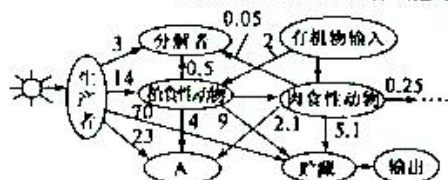
(2)部分患者由于病情较重,除了口服药物治疗外,还需要输液治疗。若要使用某种抗生素进行治疗,输液前通常要做“皮试”,做皮试的目的是 检测是否对某种药物过敏。连续长时间输液会使人体内水分增多,此时人体内抗利尿激素的分泌量 减少,尿量增多。

(3)发烧会消耗体内大量的葡萄糖,人长时间空腹会出现血糖偏低现象。此时,人体内分泌量增加的激素主要有 胰高血糖素和肾上腺素,以调节人体的血糖平衡。

31. (10 分)随着黄河流域植树造林工作的稳步推进,部分河段的黄河水已不再发黄,开始逐渐返清。回答下列问题:

(1)荒地、丘陵经过人工植树种草,最终形成了一片片人工林,这个过程属于 次生 (填“初生”或“次生”)演替。研究人员经过长期调查发现,某人工林中的白杨逐渐成为优势种,这属于 种群 (填“种群”“群落”或“生态系统”)水平的研究范畴。

(2)下图是研究人员绘制的黄河流域某人工林的能量流动图解(能量单位为: $10^3 \text{ kJ}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$)。



图中 A 代表 生产者。据图可知,为维持生态平衡,肉食动物需补偿输入的能量值为 10.5 $\text{kJ}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ 。在人为干预下能量从第二营养级到第三营养级的传递效率为 10.5/2.1 (小数点后保留 1 位)。

32. (10 分)某昆虫的性别决定类型为 XY 型。该昆虫的长触角和短触角由一对等位基因 M/m 控制,触角分节和不分节由另一对等位基因 N/n 控制,两对等位基因独立遗传。长触角足够长,能区分是否分节,短触角过短,不能区分是否分节。研究小组用该昆虫的几种纯合体进行了如下杂交实验。回答下列问题:

P	短触角♀	×	触角不分节♂	P	触角不分节♀	×	短触角♂
F ₁	触角分节(♀♂)			F ₁	触角分节(♀)		触角不分节(♂)
					1/2		1/2
	甲组				乙组		

(1)控制该昆虫 触角分节 性状的基因位于 X 染色体上,理由是 乙组 F₁ 雌雄个体相互交配, F₂ 中短触角雌性个体所占的比例为 1/2。

(2)若让乙组 F₁ 雌、雄个体相互交配, F₂ 中短触角雌性个体所占的比例为 1/2。

(3)若利用甲组材料继续实验,也能单独得出(1)中的结论。请你给出实验方案,并预期实验结果。

实验方案: 让甲组 F₁ 雌雄个体相互交配,统计 F₂ 中短触角雌性个体所占的比例;

预期结果: 若 F₂ 中短触角雌性个体所占的比例为 1/2,则控制触角分节性状的基因位于 X 染色体上。

(二)选考题:共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做,则每学科按所做的第一题计分。

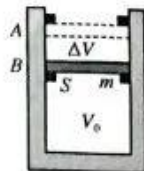
33. [物理——选修 3-3]

(1)(5 分)下列说法正确的有 ACD。(填正确答案标号,选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)

A. 分子间作用力随分子间距离的增大而减小

【高三 5 月质量检测·理综 第 9 页(共 12 页)】

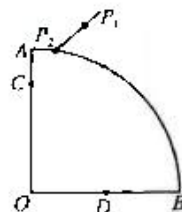
- B. 布朗运动间接反映了液体分子的运动
C. 完全失重的状态下, 气体不会产生压强
D. 岩盐是立方体结构, 粉碎后的岩盐仍然是晶体
E. 温度相同的氢气和氧气, 分子平均动能相同
- (2) (10 分) 如图所示, 汽缸内壁光滑且竖直放置, 横截面积为 $S=2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$, 厚度不计的活塞质量为 $m=1 \text{ kg}$. 活塞只能在 A、B 之间运动, B 下方的容积为 $V_0=2.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, A、B 之间的容积为 $\Delta V=1.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, 大气压强 $p_0=1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, 取重力加速度 $g=10 \text{ m/s}^2$. 开始时活塞停在 B 处, 汽缸内气体的压强为 $p_1=0.9p_0$, 温度为 27°C , 现缓慢加热缸内气体, 求:
- ① 当活塞恰好到达 A、B 中间时, 缸内气体的温度;
② 当汽缸内温度为 327°C 时, 汽缸内气体的压强.



34. [物理 选修 3-4]

- (1) (5 分) 关于单摆, 下列说法正确的有 _____. (填正确答案标号. 选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分. 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)
- A. 确定计算单摆周期公式的是惠更斯
B. 单摆所受的合力就是单摆的回复力
C. 在绕地球运行的空间站中可以用单摆来计时
D. 摆球经过平衡位置时, 回复力为零
E. 单摆摆球所受回复力跟相对于平衡位置的位移成正比

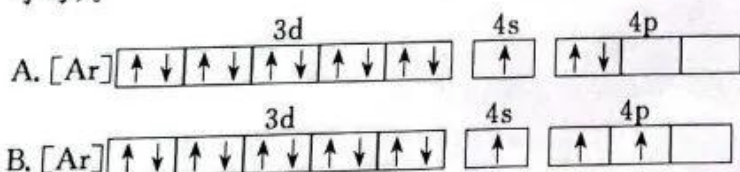
- (2) 如图所示为半径为 R 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧透明介质的截面图, 其中 O 点为圆心, D 点为 OB 的中点, $AC=\frac{1}{4}R$. 一束单色光沿 P_1P_2 射入介质, 射到 C 点时恰好发生全反射, 且从 D 点射出介质, 求:
- ① 该透明介质的折射率 n ;
② 光线 P_1P_2 的入射角 θ .



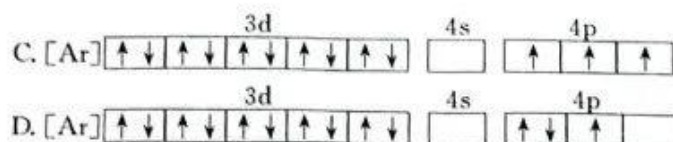
35. [化学——选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

CIGS 靶材是一种主要含铜、镉(In)、镓(Ga)、硒(Se)的合金, 由于其良好的电学传导和光学透明性能, 被广泛用于薄膜太阳能电池领域。回答下列问题:

- (1) 基态 Ga 的核外电子排布为 $[\text{Ar}]3d^{10}4s^24p^1$, 转化为下列激发态时所需能量最少的是 _____ (填字母)。



【高三 5 月质量检测 · 理综 第 10 页 (共 12 页)】

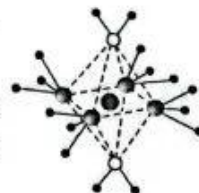


(2) 硫酸铜分别和氨水、EDTA $[(\text{HOOCCH}_2)_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{COOH})_2]$ 可形成配合物 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]\text{SO}_4$ 、 $[\text{Cu}(\text{EDTA})]\text{SO}_4$ 。

① SO_4^{2-} 的空间构型为 _____, EDTA 中碳原子杂化方式为 _____。

② C、N、O、S 四种元素中, 第一电离能最大的是 _____。

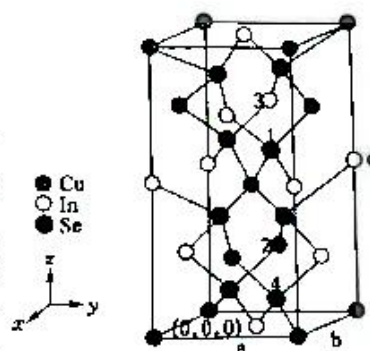
③ 在 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]\text{SO}_4$ 化合物中, 阳离子呈轴向狭长的八面体结构(如图所示)。该阳离子中存在的化学键类型有 _____, 该化合物加热时首先失去的组分是 _____。



(3) 人体代谢甲硒醇(CH_3SeH)后可增加抗癌活性, 下表中有有机物沸点不同的原因是 _____。

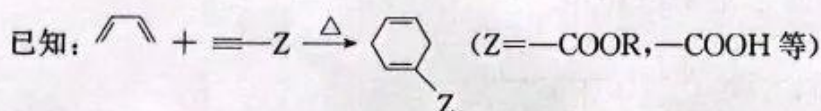
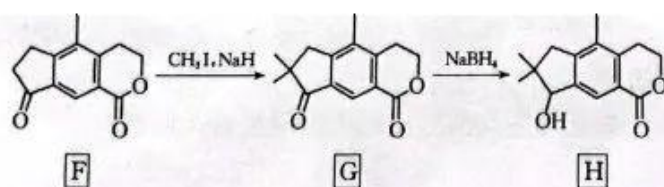
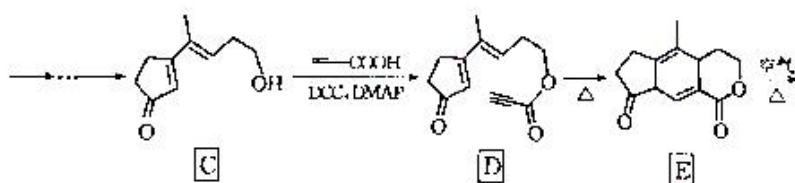
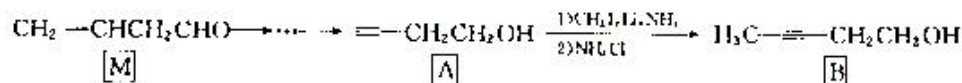
有机物	甲醇	甲硫醇(CH_3SH)	甲硒醇
沸点/ $^\circ\text{C}$	64.7	5.95	25.05

(4) 四方晶系 CuInSe_2 的晶胞结构如图所示, 晶胞参数为 $a=b=m\text{ pm}$, $c=2m\text{ pm}$, 晶胞棱边夹角均为 90° 。设阿伏加德罗常数的值为 N_A , CuInSe_2 的相对质量为 M , 则该晶体密度 $\rho =$ _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (用含有 m 、 M 和 N_A 的代数式表示)。该晶胞中, 原子坐标分别为 2 号 Cu 原子 $(0, 0.5, 0.25)$, 3 号 In 原子 $(0, 0.5, 0.75)$, 4 号 Se 原子 $(0.75, 0.75, 0.125)$, 则 1 号 Se 原子的坐标为 _____, 晶体中与单个 In 键合的 Se 有 _____ 个。



36. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

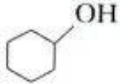
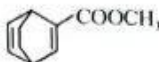
一种活性物质 H 可通过以下路线合成。



【高三 5 月质量检测 · 理综 第 11 页 (共 12 页)】

回答下列问题:

- (1) M 所含官能团的名称为 _____, 在核磁共振氢谱中, 化合物 B 有 _____ 组吸收峰。
- (2) $C \rightarrow D$ 的化学方程式为 _____, 反应类型为 _____。
- (3) $F \rightarrow G$ 的反应中有副产物 X (分子式为 $C_{11}H_{14}O_3$) 生成, 写出 X 的结构简式: _____。
- (4) A 与乙醇在一定条件下生成 N ($C_9H_{10}O$), N 的同分异构体中能同时满足以下三个条件的有 _____ 种 (不考虑立体异构体)。
① 含有两个甲基; ② 含有酮羰基 (但不含 $C=C=O$); ③ 不含有环状结构。

(5) 参照上述信息, 设计由  和 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ 为原料, 制备  的合成路线 (无机试剂和不超过 2 个碳的有机试剂任选): _____。

37. [生物——选修 1: 生物技术实践] (15 分)

研究发现, 异养硝化细菌能降解硝酸铵产生氨。从污水中分离出高效降解硝酸铵的异养硝化细菌对于水体中氮素的去除和水体的清洁具有重要意义。回答下列问题:

(1) 实验室对接种工具一般采用 _____ 法进行灭菌。通常依据平板上微生物的 _____ 来区分不同类型的微生物。

(2) 研究人员用稀释涂布平板法将菌株甲、乙混合接种到添加 _____ 的鉴别培养基上培养, 结果如图所示。由图可知, 菌株 _____ (填“甲”或“乙”) 降解硝酸铵的能力更强, 判断依据是 _____。



(3) 研究人员在 5 个细菌培养基平板上, 分别接种 0.1 mL 稀释倍数为 10^4 的样液, 培养一段时间后, 5 个平板上长出的细菌菌落数分别为 27、134、145、129 和 314。则每毫升样液中的细菌数为 _____ 个。与此方法相比, 用血细胞计数板计数法统计得到的细菌数更 _____。

38. [生物——选修 3: 现代生物科技专题] (15 分)

为提高奶牛的抗菌和抗病毒能力, 研究人员利用牛乳铁蛋白肽 (抗菌) 基因和人干扰素 (抗病毒) 基因, 培育出了双转基因奶牛新品种。图 1 为研究人员构建的基因表达载体, 其中酪蛋白启动子具有组织特异性, 只在乳腺细胞中起作用。图 2 为外源基因导入受体细胞的示意图。回答下列问题:

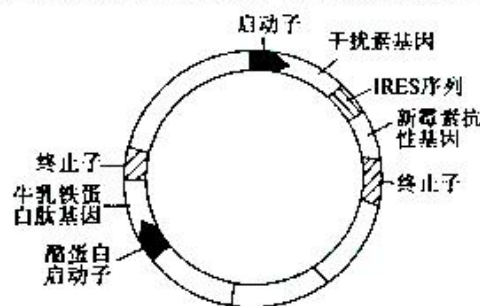


图1



图2

- (1) 启动子是 _____ 识别和结合的位点, 位于基因的 _____ 区。
- (2) 据图 1 可知, 转基因奶牛的所有细胞都能合成 _____ (填“牛乳铁蛋白肽”或“干扰素”)。图 1 中 _____ 基因最可能同时转录, 判断依据是 _____。
- (3) 可采用 _____ 技术检测转基因奶牛产的牛奶中含有牛乳铁蛋白肽。
- (4) 图 2 中将目的基因导入受体细胞的方法是 _____。

高三理科综合参考答案、提示及评分细则

1. B 依题意可知,鸢尾素能激活白色脂肪细胞,加快其对葡萄糖和脂肪的消耗,一定程度上减少脂肪的积累,起到减肥的效果,但鸢尾素的化学本质为蛋白质,进入消化道后会被水解成氨基酸失去活性,故不能口服,A 错误;鸢尾素是一种激素,正常情况下,激素发挥作用后就会被灭活,B 正确;FDNC5 经有关酶剪切生成鸢尾素的过程中有肽键的断裂,肽键断裂过程中有水的消耗,没有水生成,C 错误;依题意可知,适度运动能促进肌细胞合成 FDNC5,使人体内 FDNC5 的含量处于较高的水平,FDNC5 经有关酶切割后又会生成较多的鸢尾素,因此,经常运动的人体内鸢尾素的含量高于不常运动的人,D 错误。
2. A 脂肪鉴定中,细胞可能被切破,导致相邻花生子叶细胞间隙可能观察到染色的脂肪颗粒,A 正确;过氧化氢酶作用的底物是过氧化氢,过氧化氢受热易分解,因此不能选择过氧化氢酶作为探究温度对酶活性影响的研究对象,B 错误;探究促进扦插枝条生根的最适生长素浓度时,预实验需要设置空白对照实验,正式实验不需要设置空白对照实验,C 错误;调查土壤中小动物的物种丰富度时,常采用取样器取样法调查土壤中小动物的物种丰富度,D 错误。
3. D 同一杀虫剂的连续使用使猿叶甲朝着抗药性逐渐增强的方向进化,A 正确;基因突变具有普遍性和随机性,使用杀虫剂之前,猿叶甲种群中就有该杀虫剂的抗性基因,B 正确;连续多年使用同种杀虫剂,存活下来的大多都是具有抗药性的个体,使猿叶甲种群中抗药基因的频率增大,C 正确;生物变异是不定向的,D 错误。
4. B 据图可知,5 号和 6 号表现正常,生下了患甲病的女孩(10 号)和患乙病的男孩(9 号),说明甲病是常染色体隐性遗传病,同时 6 号不携带乙病的致病基因,因此乙病是伴 X 染色体隐性遗传病,A、C 错误;1 号与 5 号个体的后代中都有患甲病的女孩,所以关于甲病的基因型都是 Aa,其父亲是乙病患者,所以本人基因型是 X^bX^b ,因此二者基因型都是 AaX^bX^b ,一定相同,B 正确;由于不知道正常人群中基因型为 AA、Aa 的比例,因此无法确定 7 号和人群中正常女性结婚后所生后代患甲病的概率,D 错误。
5. D 神经细胞产生兴奋才会放电,依题意,焦虑与 VMH 中簇状放电神经元有关,因此焦虑可能与 VMH 中簇状放电神经元异常兴奋有关,A 正确;依题意,焦虑小鼠 VMH 中的簇状放电神经元的比例和放电强度也显著高于正常小鼠,因此减少 VMH 中簇状放电神经元数量能缓解焦虑症状,B 正确;下丘脑中含有多个调节中枢,依题意,VMH 中簇状放电神经元放电除了引起焦虑、抑郁情绪外,还会引起食欲下降、内分泌紊乱等问题,因此 VMH 中簇状放电神经元放电可能影响到下丘脑中其他的调节中枢,C 正确;抑制 VMH 中簇状放电神经元钠离子通道蛋白的活性,使神经元的兴奋性下降,能缓解焦虑,D 错误。
6. B 定期更换试管中的培养液,酵母菌能得到充足的营养,因此甲试管中酵母菌的数量可能大于 a,A 正确;试管中培养液的量一定,即使酵母菌接种量加倍,也只是缩短了达到 K 值的时间,并不能使试管中的 K 值加倍,B 错误;使用血细胞计数板时,应先盖上盖玻片再滴加培养液让其渗入计数室,以免产生气泡,影响计数,C 正确;培养初期,培养液中酵母菌数量少,代谢产物积累较少,后期由于酵母菌数量过多,不稀释则难以计数,因此需要先稀释后再计数,D 正确。
7. A NH_4Cl 溶液水解后,溶液显酸性,可除去焊接点表面的氧化物,A 正确;聚氯乙烯有毒,不能作食品包装袋、食品保鲜膜,B 错误;油脂不是高分子化合物,C 错误;氯气不能与 Cu^{2+} 、 Hg^{2+} 等重金属离子反应,可用 Na_2S 与 Cu^{2+} 、 Hg^{2+} 等重金属离子反应生成难溶性盐,然后过滤除去,D 错误。
8. C HCl 极易溶于水,氯气在饱和食盐水中的溶解度比较小,A 正确;氯气中混有少量氧气,在通过灼热的铜丝网时,氧气可以与之发生反应: $2Cu + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2CuO$,而铜与氯气无法反应,B 正确; CO_2 不与碳酸氢钠反应,但 SO_2 能与碳酸氢钠反应,产生更多的 CO_2 ,C 错误;碱石灰的主要成分是氧化钙和氢氧化钠,具有吸水性,D 正确。
9. D $FeCl_3$ 溶液和 Cu 反应生成氯化亚铁和氯化铜,离子方程式为 $2Fe^{3+} + Cu \longrightarrow 2Fe^{2+} + Cu^{2+}$,A 错误;将 $Al_2(SO_4)_3$ 溶液与 Na_2CO_3 溶液混合: $2Al^{3+} + 3CO_3^{2-} + 3H_2O \longrightarrow 2Al(OH)_3 \downarrow + 3CO_2 \uparrow$,B 错误;用稀 HNO_3 溶解 FeS 固体,会发生氧化还原反应,离子方程式为 $FeS + 4H^+ + NO_3^- \longrightarrow Fe^{3+} + S + NO \uparrow + 2H_2O$,C 错误; $Mg(OH)_2$ 的碱性强于 $NH_3 \cdot H_2O$, $Mg(OH)_2$ 与铵根离子反应生成一水合氨和镁离子,D 正确。
10. C 根据视黄醛的结构简式可知,其分子式为 $C_{20}H_{28}O$,A 错误;视黄醛与乙醛不互为同系物,B 错误;维生素 A 中含有一 CH_2OH ,一定条件下可被氧化生成 $-CHO$,C 正确;视黄醛和维生素 A 的分子式不同,不能互称同分异构体,D 错误。
11. A 根据分析可知 X、Y、Z、W 分别为 H、O、P、K。该化合物中除 H 外,O、P、K 最外层都达到 $8e^-$ 结构,A 正确;其形成



的单质红磷为红色,B错误;KH为离子化合物,含有离子键,C错误; H_3PO_4 的酸性比硫酸弱,D错误。

12. B 根据放电时 $[\text{Pyr}-\text{PV}]^{2+}$ 先转化为 $[\text{Pyr}-\text{PV}]^{3+}$ 后转化为 $[\text{Pyr}-\text{PV}]^{4+}$,可知b电极失电子,发生氧化反应,为电源负极,a为正极。放电时,a电极为正极,氯离子由a电极向b电极移动,A错误;根据放电时 $[\text{Pyr}-\text{PV}]^{2+}$ 先转化为 $[\text{Pyr}-\text{PV}]^{3+}$ 后转化为 $[\text{Pyr}-\text{PV}]^{4+}$,可知负极的电极反应之一为 $[\text{Pyr}-\text{PV}]^{3+} - e^- \longrightarrow [\text{Pyr}-\text{PV}]^{4+}$,B正确;由分析可知,放电时a极为正极,充电时a极为阳极,所以无论放电或充电时的电势均是a极高于b极,C错误;充电时,b电极为阴极,发生还原反应,D错误。

13. D 草酸是二元弱酸,滴定过程中有两次滴定突变;醋酸是一元弱酸,滴定时只有一次滴定突变,所以根据图示可知X曲线代表草酸,Y曲线代表醋酸。其中c、d为两种酸恰好完全中和的化学计量点,滴定根据恰好反应时消耗NaOH溶液的体积数值可知 $c_2 = \frac{0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 10.60 \text{ mL}}{2 \times 20.00 \text{ mL}} = 0.0265 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; $c_1 = \frac{0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 17.20 \text{ mL}}{20.00 \text{ mL}} =$

$0.0860 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c_1 > c_2$,A正确;对于醋酸溶液,在滴定过程中始终存在电荷守恒: $n(\text{H}^+) + n(\text{Na}^+) = n(\text{OH}^-) + n(\text{CH}_3\text{COO}^-)$,根据物料上述可知 $n(\text{CH}_3\text{COOH}) + n(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 0.02c_1$,故 $n(\text{H}^+) + n(\text{Na}^+) = n(\text{OH}^-) + 0.02c_1 - n(\text{CH}_3\text{COOH})$,所以有 $n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0.02c_1 + n(\text{OH}^-) - n(\text{H}^+) - n(\text{Na}^+)$,B正确;完全中和时需消耗 $V(\text{NaOH}) = 10.60 \text{ mL}$,则a点 $V(\text{NaOH}) = 7.95 \text{ mL}$ 时为 NaHC_2O_4 、 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 按1:1形成的混合溶液, $\text{pH} < 7$,显酸性,故 HC_2O_4^- 的电离程度大于 HC_2O_4^- 及 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的水解程度,则 $c(\text{Na}^+) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$,C正确;若b点时加入氢氧化钠体积为8.6 mL,则此时溶液中 $n(\text{CH}_3\text{COOH})$ 和 $n(\text{CH}_3\text{COONa})$ 相等,由图可知此时溶液显酸性,说明醋酸的电离程度大于醋酸根离子的水解程度,则 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{CH}_3\text{COOH})$,如果要求 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{CH}_3\text{COOH})$,则此时加入氢氧化钠的体积 $V < \frac{17.20}{2} \text{ mL}$,即 $V < 8.60 \text{ mL}$,D错误。

14. A 由核反应的电荷数守恒可知,生成物X的质子数为 $84 - 2 = 82$,则中子数为 $206 - 82 = 124$,A正确;裂变的过程中会释放能量,质量会变小,B错误;3裂变中一个中子变成一个质子和电子,在衰变的过程中,同时会释放出能量,C错误;中子不带电,电磁场不会束缚中子,D错误。

15. C 以其中一辆小车碰前速度方向为正方向,根据动量定理可得 $-F\Delta t = 0 - mv$,解得 $F = 750 \text{ N}$,C正确。

16. D 由图像可知周期为 $T = 2 \times 10^{-2} \text{ s}$,则频率为 $f = 50 \text{ Hz}$,A错误;电压表的读数为有效值,此正弦交流电的电压有效值为 $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 220 \text{ V}$,B错误;交变电流的电流有效值为 $I = \frac{U}{R} = 2.2 \text{ A}$,C错误;电容器的耐压值应大于电压的最大值,D正确。

17. B 卫星a是同步卫星,只能定点在赤道的上空,不可能经过北京正上空,A错误;根据 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r} = m\omega^2 r$ 可知 $\omega = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$,由图可知,卫星a、b、c的半径相等,故三颗卫星的角速度相等,B正确;根据 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ 可知,卫星b的轨道半径大于地球的半径,则卫星b的运行速率小于7.9 km/s,C错误;卫星a、c的轨道半径相同,则两卫星的周期相同,即卫星c的运行周期为24小时,D错误。

18. B 根据对称性OA的距离等于OB的距离,试探电荷在A、B两处的电势能相等,A错误,B正确;取无穷远电势为零,试探电荷在O点电势能为负值,C错误;试探电荷在MN上运动,电场力先做正功后做负功,D错误。

19. ABD 小球做自由落体的时间为 $t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$,小球做平抛运动的时间为 $t_2 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$,总时间为 $t = t_1 + t_2 = 2\sqrt{\frac{2h}{g}}$,A正确;小球先自由下落h高度,与斜面碰撞前的速度大小为 $v = \sqrt{2gh}$,然后以速度v做平抛运动,假设小球落在水平面上,根据平抛运动规律可知 $h = \frac{1}{2}gt^2$, $x = vt = \sqrt{2gh} \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2h$,小球的水平位移为2h,B正确;小球落地时速度大小为 $v_1 = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 2\sqrt{gh}$,C错误;小球落地时水平速度与竖直速度大小相等,故小球落地时速度方向与水平方向成45°角,D正确。

20. CD 0~1 s内产生的感应电动势为 $e_1 = \frac{n\Delta\Phi}{\Delta t} = 2 \text{ V}$,方向为逆时针,同理1~5 s内产生的感应电动势为 $e_2 = \frac{n\Delta\Phi}{\Delta t} = 1 \text{ V}$,方向为顺时针,A错误;对应0~1 s内的感应电流大小为 $i_1 = \frac{e_1}{R} = 2 \text{ A}$,方向为逆时针(负值),同理1~5 s内的感应电流大小为 $i_2 = 1 \text{ A}$,方向为顺时针(正值),B错误;线圈产生的焦耳热为 $Q = i^2 R t$,0~1 s内 $Q_1 = 4 \text{ J}$,1~5 s内 $Q_2 = 4 \text{ J}$,C正确;ab边受到的安培力大小为 $F = nBiL$,可知0~1 s内 $0 \leq F \leq 4 \text{ N}$,方向向下,1~3 s内 $0 \leq F \leq 2 \text{ N}$,方向向上,3~5 s内 $0 \leq F \leq 2 \text{ N}$,方向向下,D正确。



21. BD 甲图中,粒子在磁场中做匀速圆周运动,洛伦兹力提供向心力 $qvB = \frac{mv^2}{r}$,可知 $v = \frac{qBr}{m}$,粒子获得的最大动能为 $E_{\text{km}} = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\left(\frac{qRB}{m}\right)^2 = \frac{q^2B^2R^2}{2m}$,所以要想粒子获得的最大动能增大,可增加 D 形盒的半径 R 和增大磁感应强度 B ,增加电压 U 不能增大最大初动能, A 错误;乙图中根据左手定则,正电荷向下偏转,所以 B 极板带正电,为发电机的正极, A 极板是发电机的负极, B 正确;丙图中,电子从右向左运动通过复合场时,电场力竖直向上,根据左手定则,洛伦兹力方向也向上,电子不会沿直线运动,所以不是速度选择器, C 错误;由 $qvB = \frac{mv^2}{R}$,可得 $\frac{q}{m} = \frac{v}{BR}$,可知 R 越小,说明比荷越大, D 正确.

22. (1)B(1 分) (2)0.26(2 分) (3)0.40(2 分)

解析:(1)由于小车速度较快,且运动距离有限,打出的纸带长度也有限,为了能在长度有限的纸带上尽可能多地获取间距适当的数据点,实验时应先接通电源,后释放纸带, A、C 错误, B 正确;纸带上的点迹越密集,说明纸带运动的速度越小, D 错误.

$$(2) \text{ 小车经过 } B \text{ 点时的速度大小为 } v_B = \frac{x_B}{2T} = \frac{52.0 \times 10^{-3}}{2 \times 0.1} \text{ m/s} = 0.26 \text{ m/s}.$$

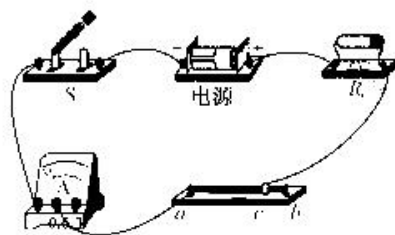
$$(3) \text{ 小车的加速度大小为 } a = \frac{(s_3 + s_4) - (s_1 + s_2)}{(2T)^2} = 0.40 \text{ m/s}^2.$$

23. (1) $\times 1$ (1 分) 6.0 (6 也对) (1 分) 10 (2 分) (2) 见解析图 (2 分) (3) $\frac{1}{I} = \frac{\rho_0}{E}L + \frac{r + R_0}{E}$ (2 分)

- (1) 2.0 (1 分) 1.5 (1 分)

解析:(1)在电阻丝接入电路前,使用多用电表测量它的阻值,选择倍率“ $\times 10$ ”测量时指针偏角过大,应选择欧姆挡“ $\times 1$ ”倍率重新进行测量,正确操作后,多用电表的示数如图(b)所示,结果为 6.0 Ω ;电阻丝 ab 单位长度的电阻为 $\rho_0 = \frac{R}{L} = \frac{6}{60 \times 10^{-2}} = 10 \text{ m}/\Omega$.

(2)根据图(a)和图(b),图(c)的电路连接方式如图所示.



$$(3) \text{ 因为是串联电路,则 } E = I(\rho_0 L + r + R_0), \text{ 即 } \frac{1}{I} = \frac{\rho_0}{E}L + \frac{r + R_0}{E}.$$

$$(4) \text{ 由图可知 } \frac{r + R_0}{E} = 2 \cdot \frac{\rho_0}{E} = \frac{1.0 - 2.0}{0.1}, \text{ 解得 } E = 2.0 \text{ V}, r = 1.5 \Omega.$$

24. 解:(1)运动员从雪道上的 A 点由静止滑到 D 点过程中,由动能定理得 $mg(h + R - R\cos 37^\circ) = \frac{1}{2}mv_D^2 - 0$ (2 分)

$$\text{解得 } v_D = 10\sqrt{6} \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在轨道最低点 } D \text{ 时,根据牛顿第二定律得 } F_N - mg = \frac{mv_D^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F_N = 3000 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

由牛顿第三定律可知,在轨道最低点 D 时,运动员对轨道的压力大小为 $F_N' = 3000 \text{ N}$ (1 分)

$$(2) \text{ 运动员从圆弧轨道上 } D \text{ 点由静止滑到 } C \text{ 点过程中,由动能定理得 } -mgR(1 - \sin 37^\circ) = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_D^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_C = 4\sqrt{30} \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

运动员滑离 C 点后在空中做斜抛运动,抛出最高点与 C 点的高度差为 h ,则有 $(v_C \cos 37^\circ)^2 = 2gh'$ (1 分)

$$\text{解得 } h' = 15.36 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在空中飞行过程中距 } D \text{ 点的最大高度为 } H = h' + R(1 - \sin 37^\circ) = 21.36 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$



25. 解: (1) 粒子进入电场后做类平抛运动, 沿 x 轴方向的加速度大小为 $a = \frac{Eq}{m}$ (1 分)

从 A 点运动到第一次经过 y 轴的过程, x 轴方向有 $v_x^2 = 2ad$ (1 分)

第一次经过 y 轴时有 $\tan 60^\circ = \frac{v_x}{v_0}$ (1 分)

联立解得 $v_0 = \sqrt{\frac{2Eqd}{3m}}$ (2 分)

(2) 粒子第一次经过 y 轴时的速度大小为 $v = \frac{v_0}{\cos 60^\circ} = 2v_0$ (1 分)

粒子在磁场中运动, 由洛伦兹力提供向心力 $qvB = m \frac{v^2}{r}$ (1 分)

由几何关系可知, 粒子每次进入磁场到离开磁场的过程中沿 y 轴方向运动的距离 $L = 2r \sin 60^\circ$ (1 分)

粒子每次从 y 轴进入电场到离开电场, 运动的时间为 $t_0 = \frac{2v_x}{a} = \frac{2\sqrt{3}mv_0}{qE}$ (1 分)

t_0 时间内, 粒子沿 y 轴方向运动的距离为 $y = v_0 t_0$ (1 分)

由题意可知 $y = L$ (1 分)

联立解得 $B = \sqrt{\frac{3Em}{2qd}}$ (1 分)

(3) 设粒子从 A 点到第一次经过 y 轴的时间为 t_1 , 则由 $\frac{1}{2}at_1^2 = d$ (1 分)

解得 $t_1 = \sqrt{\frac{2dm}{Eq}}$ (1 分)

粒子第一次经过 y 轴到第二次经过 y 轴, 在磁场中做匀速圆周运动

粒子在磁场中做匀速圆周运动的周期 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ (1 分)

由几何关系可知粒子在磁场中运动的时间为 $t_2 = \frac{T}{3}$ (1 分)

解得 $t_2 = \frac{2\pi}{9} \sqrt{\frac{6dm}{Eq}}$ (1 分)

粒子第二次经过 y 轴到第三次经过 y 轴, 在电场中运动的时间 $t_3 = \frac{2v_x}{a} = 2\sqrt{\frac{2dm}{Eq}} = 2t_1$ (1 分)

所以粒子从 A 点运动到第 n 次经过 y 轴时的时间为

$t = nt_1 + \frac{n-1}{2}t_2 = \left[\frac{\sqrt{3}(n-1)\pi}{9} + n \right] \sqrt{\frac{2dm}{Eq}}$ ($n=1, 3, 5, 7, \dots$) (1 分)

$t' = (n-1)t_1 + \frac{n}{2}t_2 = \left(\frac{\sqrt{3}n\pi}{9} + n-1 \right) \sqrt{\frac{2dm}{Eq}}$ ($n=2, 4, 6, 8, \dots$) (1 分)

26. (1) · 3 (1 分)

(2) $2As_2S_3 + 9O_2 \xrightarrow{\Delta} 2As_2O_3 + 6SO_2$ (2 分)

(3) 将 As_2O_3 转化为 Na_3AsO_3 , 与 Fe_2O_3 分离 (2 分) Fe_2O_3 (2 分)

(4) $AsO_3^{3-} + H_2O_2 \longrightarrow AsO_4^{3-} + H_2O$ (2 分)

(5) 448 (2 分)

(6) 向左 (1 分) $AsO_3^{3-} + H_2O - 2e^- \longrightarrow AsO_4^{3-} + 2H^+$ (2 分)

27. (1) 平衡压强, 以便液体顺利流下 (1 分)

(2) $MgCl_2 \cdot 6H_2O + 6SOCl_2 \xrightarrow{\Delta} MgCl_2 + 6SO_2 \uparrow + 12HCl \uparrow$ (2 分)

(3) 缺少防倒吸措施 (合理即可) (2 分)

(4) CD (2 分)

(5) C (2 分)

(6) 将 NH_3 转化为 NH_4NO_3 , 防止滴定时与 $AgNO_3$ 反应 (2 分)

(7) 39.44% (2 分) 样品中含有 $MgCl_2$ 或晶体称量时已有部分氨气逸出 (合理即可, 2 分)



28. (1) -574 (2分)

(2) ① $0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (或其他合理答案, 2分) ② > (1分) ③ 80.0% (2分) ④ BD (2分)

(3) ① 还原性 (1分)

② 让烟气和吸收液充分接触, 提高 SO_2 的吸收效率 (2分)

③ $2\text{NiO}_2 + \text{ClO}^- \longrightarrow \text{Ni}_2\text{O}_3 + \text{Cl}^- + 2\text{O}$ (2分)

29. (每空 2分)

(1) 细胞分裂素

(2) 高温使原生质层失去选择透过性, 位于液泡的色素进入水中, 使水变红

(3) ① f, h h

② 12

30. (除注明外, 每空 1分)

(1) 非特异性 大于 毛细血管舒张, 血流速度加快, 皮肤温度高, 物理散热加快; 汗腺分泌增强【评分细则: 答出其中一点即可给分, 其他合理答案也可给分, 共 2分】

(2) 观测患者是否对该抗生素药物过敏, 避免严重过敏导致的不良后果【评分细则: 合理即可给分, 共 2分】 减少

(3) 胰高血糖素、肾上腺素【评分细则: 答对 1种给 1分, 答错不给分, 共 2分】

31. (每空 2分)

(1) 次生 群落

(2) 呼吸作用散失的能量 5×10^3 15.6%

32. (每空 2分)

(1) 触角分节与不分节 乙组子代雌性全是触角分节, 雄性全是触角不分节(触角是否分节与性别相关联)【评分细则: 答出其中任意一种表述方式均可给分】

(2) 1/8

(3) 实验方案: 让甲组 F_1 中雌雄个体随机交配得 F_2 , 观察并统计子代触角是否分节与性别的关系

预期结果: F_2 雌性个体中出现触角不分节, 雌性个体中不会出现(♀触角分节: ♀短触角: ♂触角分节: ♂触角不分节: ♀短触角 = 6: 2: 3: 3: 2)【评分细则: 答出两种表述方式的任意一种均可给分; 第二种表述方式中顺序可换, 但须对应正确。只写出触角分节与短触角比例, 没写性别不给分】

33. (1) BDE

解析: 不知道一开始两分子间的距离, 无法确定分子间作用力随分子间距离的增大是减小还是增大, A 错误; 布朗运动是固体颗粒的运动, 间接反映了液体分子的运动, B 正确; 气体的压强是气体分子无规则运动撞击器壁产生的, 不是由气体重力产生的, C 错误; 岩盐是立方体结构, 是晶体, 且有规则的几何形状, 粉碎后的岩盐仍是晶体, 仍有规则的几何形状, D 正确; 温度相同时, 物体的平均动能相同, E 正确。

(2) 解: ① 活塞刚离开 B 处时压强为 $p_2 = p_0 + \frac{mg}{S} = 1.05 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1分)

缸内气体先做等容变化, 由查理定律可知 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ (1分)

解得 $T_2 = 350 \text{ K}$ (1分)

初状态为 $V_2 = V_0 = 2.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, 末状态为 $V_3 = V_0 + \frac{\Delta V}{2} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ (1分)

缸内气体做等压变化, 由盖-吕萨克定律可知 $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$ (1分)

解得 $T_3 = 437.5 \text{ K}$ (1分)

② 假设活塞最终移动到 A 处, 则 $V_4 = V_0 + \Delta V = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, $T_4 = (327 + 273) \text{ K} = 600 \text{ K}$ (1分)

由理想气体状态方程可知 $\frac{p_1 V_0}{T_1} = \frac{p_3 V_4}{T_4}$ (1分)

解得 $p_3 = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa} > p_2 = 1.05 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1分)

故活塞最终移动到 A 处, 汽缸内气体的压强为 $p_3 = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1分)

34. (1) ADE

解析: 惠更斯确定了计算单摆的周期公式, A 正确; 单摆的回复力是由单摆所受到的重力沿运动轨迹切线方向上的分

【高三 5 月质量检测·理综参考答案 第 5 页(共 6 页)】



力提供的,单摆通过平衡位置时回复力为零,但合力不为零,B错误;在宇宙飞船中物体处于完全失重状态,所以不能用单摆来计时,C错误;回复力是使摆球回到平衡位置的力,在平衡位置不受回复力,D正确;摆球所受回复力的大小跟摆球对平衡位置的位移大小成正比,E正确。来源微信公众号:高三答案

(2)解:①光线在介质中的光路图如图所示,设光线在该介质发生全反射的临界角为 α

$$\text{由几何关系可知 } \tan \alpha = \frac{OC}{OD} = \frac{3}{2} \quad (2 \text{ 分})$$

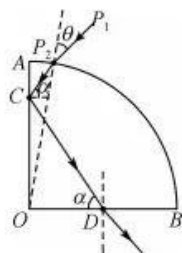
$$\text{由折射率公式可知 } n = \frac{1}{\sin \alpha} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } n = \frac{\sqrt{13}}{3} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{②在 } \triangle OCP_2 \text{ 中,根据正弦定理有 } \frac{OC}{\sin \angle OP_2C} = \frac{R}{\sin (90^\circ + \alpha)} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{根据折射定律有 } n = \frac{\sin \theta}{\sin \angle OP_2C} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \theta = 30^\circ \quad (1 \text{ 分})$$



35. (1)W (1 分)

(2)①正四面体形 (1 分) sp^2 、 sp^3 (2 分)

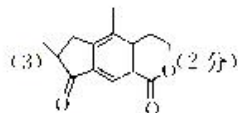
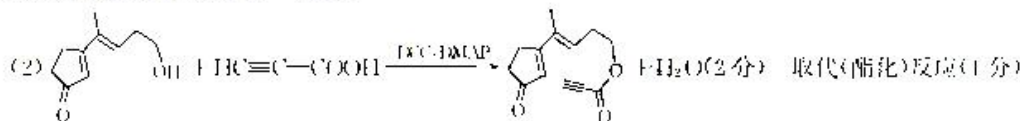
②N (1 分)

③共价键和配位键 (2 分) H_2O (1 分)

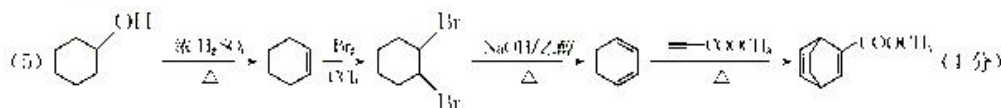
(3)三种物质都是分子晶体,结构相似,相对分子质量越大,沸点越高,甲醇分子间存在氢键所以沸点最高 (2 分)

(4) $\frac{2 \times 10^{40} M}{m^3 N_A}$ (2 分) (0.75, 0.75, 0.625) (2 分) 1 (1 分)

36. (1)碳碳双键、酯基 (2 分) 1 (2 分)



(4) 8 (2 分)



37. (除注明外,每空 2 分)

(1)灼烧灭菌 菌落特征(或菌落的形状、大小、隆起程度和颜色等)【评分细则:答出一种正确的菌落特征即可给分】

(2)酚酞(红) 乙 图中两个菌落大小相同,但乙菌落周围的红色圈直径更大,说明其降解硝酸铵产生氨的能力更强【评分细则:答出“乙菌落周围红色圈直径更大”即可给分,3 分】

(3) 1.36×10^8 多

38. (除注明外,每空 2 分)

(1)RNA 聚合酶 非编码(调控区)

(2)干扰素 干扰素基因与新霉素抗性 干扰素基因与新霉素抗性基因位于同一启动子和终止子之间 (3 分)

(3)抗原-抗体杂交

(4)显微注射法

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）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**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线