

太原市 2015 年高三年级模拟试卷(二)

2. 回答第 I 卷时, 选出每小题答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案符号涂黑, 如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号, 写在本试题上无效。
3. 回答第 II 卷时, 须用 0.5 毫米黑色签字笔将答案写在答题卡相对应的答题区域内, 写在本试题上无效。
4. 考试结束后, 将本试题和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Cu 64 Au 197

第 I 卷

一、选择题: 本大题共 13 小题, 每小题 6 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. 下列关于线粒体的叙述, 错误的是
 - A. 观察细胞中的线粒体可用健那绿染成蓝绿色
 - B. 与有氧呼吸有关的酶主要存在于线粒体的内膜和基质中
 - C. 线粒体内膜上的蛋白质含量比外膜高
 - D. 线粒体基质中含有水、淀粉和核酸等多种化合物
2. mRNA 上的起始密码子是 AUG 或 GUG, 对应的氨基酸是甲硫氨酸或缬氨酸, 但蛋白质链的第一个氨基酸往往不是甲硫氨酸或缬氨酸, 产生此结果的原因是
 - A. 甲硫氨酸和缬氨酸可能对应多种密码子
 - B. 甲硫氨酸和缬氨酸分别对应一种密码子
 - C. 翻译生成的多肽链可能进行加工修饰
 - D. 转录生成的 mRNA 可能进行剪切和拼接
3. 治疗癌症的方法有很多种, 下列治疗方法错误的是
 - A. 化学治疗的根本原理是通过化学药物作用于细胞周期的间期, 从而抑制细胞增殖
 - B. 抑制癌细胞中有关基因表达的酶活性可以部分达到治疗的目的
 - C. 与放疗治疗相比, “生物导弹”(专一性抗体+药物)方法治疗癌症具有特异性
 - D. 让癌细胞中的原癌基因过表达, 细胞会很快凋亡从而达到治疗目的

太原市 2015 年高三年级模拟试卷(二)



2. 下列关于细胞结构的说法错误的是
 - A. 用哺乳动物成熟红细胞制备纯净的细胞核是因为没有细胞内生物膜干扰
 - B. 用伞藻研究细胞核功能是因为两种伞藻的伞柄形态差异明显
 - C. 用胚芽鞘研究生长素是因为它具有相对直立的结构, 易于观察研究
 - D. 用豌豆研究遗传规律是因为豌豆只有两对易区分的相对性状, 便于研究
6. 根据生态环境知识分析雾霾, 下列说法错误的是
 - A. 汽车排放的尾气是形成雾霾的一个重要因素, 减少化石燃料的燃烧可以缓解雾霾程度
 - B. 生物圈的物质循环是自给自足的, 雾霾天气没有影响地理生态系统的物质循环过程
 - C. 冬季取暖排放的污染物是形成雾霾的重要因素之一, 植树造林可减少雾霾天气的发生
 - D. 雾霾天气出现的原因之一是由于污染物浓度过高超过了生态系统的自我调节能力
7. 在电解质的电解过程中存在电解质 $W_3XZ_4 - XZ_3 - X_2Y_3$, 已知 X、Y、Z、W 四种元素的简单原子的电子层结构均相似, X 原子最外层电子数等于电子层数, 则下列说法正确的是
 - A. 原子序数: $W > X > Y > Z$
 - B. 原子半径: $r(W) > r(X) > r(Y) > r(Z)$
 - C. 最高价氧化物对应的水化物碱性: $W < X$
 - D. 在电解过程中, W_3XZ_4 的主要作用是增强电解质的导电性
- 化学与社会, 生活密切相关, 下列说法正确的是
 - A. 淀粉、油脂、蛋白质都是水溶性的, 但水解产物不同
 - B. 鸡蛋清含蛋白质, 遇碘水变蓝, 遇酒精析出沉淀, 遇重金属盐沉淀
 - C. 石油的裂化、裂解, 煤的液化, 都是化学变化
 - D. 废旧电池处理不当会造成环境污染, 故应回收处理

9. 将亚硫酸钠(Na_2SO_3)、亚硫酸氢钠(NaHSO_3)的饱和溶液混合(已知 NaHSO_3 浓度为 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$)，有关该混合液的说法不正确的是

A. 消耗 H^+ 的量为 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 与 pH 成正比

B. pH 与 SO_3^{2-} 浓度成正比

C. pH 与 HSO_3^- 浓度成正比

D. pH 与 SO_3^{2-} 浓度成反比



A. ①、②溶液加水稀释时， pH 均变大

B. 将②、③溶液混合后 $\text{pH}=7$ ，则消耗溶液的体积，②<③

C. 分别向等体积的上述溶液中加入 100 ml 水，溶液的 pH ：②>④>①>③

D. 将①、④溶液混合后 $\text{pH}=8$ ，则 $c(\text{Na}^+) - c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 9.9 \times 10^{-7}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

11. 分子式为 $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$ 的有机物，满足以下两个条件：①苯环上只有两个取代基；②能与 NaHCO_3 溶液反应生成气体。则满足该条件的有机物共有(不考虑立体异构)

A. 15种

B. 12种

C. 10种

D. 9种

12. 一定温度下，难溶电解质的饱和溶液中存在着沉淀溶解平衡，已知：

物质	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
$K_{sp}(25^\circ\text{C})$	8.0×10^{-16}	2.2×10^{-20}	4.0×10^{-38}

25℃时，对于含 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 FeSO_4 和 CuSO_4 各 0.5 mol 的 1 L 混合溶液，根据上表数据判断，下列说法不正确的是

A. 在 $\text{pH}=5$ 的溶液中， Fe^{2+} 不能大量存在

B. 混合溶液中 $c(\text{SO}_4^{2-}) : \{c(\text{Fe}^{3+}) + c(\text{Fe}^{2+}) + c(\text{Cu}^{2+})\} > 5:4$

C. 向混合溶液中逐滴加入 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ NaOH}$ 溶液，最先看到红褐色沉淀

D. 向混合溶液中加入适量氨水，并调节 pH 到 $3\sim 4$ 过滤，可获得纯净的 CuSO_4 溶液

13. 仅用下表提供的仪器和药品，就能达到相应实验目的是

编号	仪器	药品	实验目的
A	托盘天平(带砝码)、胶头滴管、量筒、烧杯、药匙、滤纸等	NaCl 固体、蒸馏水	配制一定质量分数的 NaCl 溶液
B	分液漏斗、烧杯、锥形瓶、导管及橡皮塞	盐酸、大理石、硫酸铜溶液	证明非金属性： $\text{Cl} > \text{C} > \text{S}$
C	悬浊液过滤器、烧杯、玻璃棒、滤纸、漏斗架(带铁架台)	已知浓度的盐酸、未知浓度的 NaOH 溶液	测定 NaOH 溶液的物质的量浓度
D	烧杯、分液漏斗、胶头滴管、玻璃棒	待提纯的 AlCl_3 溶液、饱和 NaOH 溶液	提纯含有 MgCl_2 杂质的 AlCl_3 溶液

14. 选择题：本次测试5小题，每小题6分。在每小题给出的四个选项中，14~18小题只有一项符合题目要求，19~21小题有多项符合题目要求。全部选对得6分，选对但不全得3分，有选错的得0分。

15. 2015年莫斯科世界锦标赛上，我国男子短道速滑队时隔15年再次站到5000m接力的冠军领奖台上。观察发现，“接棒”的运动员甲提前站在“交棒”的运动员乙前面，并且开始向前滑行，待乙追上甲时，乙猛推甲，甲获得更大的速度向前冲出。在乙推甲的过程中，忽略运动员与冰面间在水平方向上的相互作用，则

A. 甲对乙的作用力与乙对甲的作用力相同

B. 甲对乙的作用力一定做正功，乙的动能增大

C. 乙对甲的作用力一定做正功，甲的动能增大

D. 甲的动能增加量一定等于乙的动能减少量



16. 近年来，智能手机的普及使“低头族”应运而生。近日研究发现，玩手机时，就有可能让颈椎承受多达60磅(约270N)的重量，相当于给颈椎挂俩大西瓜，比一个7岁小孩还重。不当的姿势与一系列健康问题存在关联，如背痛、体重增加、胃痛、偏头痛和呼吸道疾病等。当人体直立时，颈椎所承受的压力等于头部的重量；但当低头时，颈椎受到的压力会随之变化。现将人体头颈部简化为如图的模型：重心在P点的头部，在可绕O转动的颈椎OP(轻杆)的支持力和沿PQ方向肌肉拉力的作用下处于静止。当低头时，颈椎与竖直方向的夹角为 45° ，PQ与竖直方向的夹角为 60° 。此时，颈椎受到的压力约为直立时颈椎受到压力的

A. 4.2倍

B. 3.3倍

C. 2.8倍

D. 2.0倍



17. 假设火星可视为质量均匀分布的球体，已知“火星-1”(火星的卫星)绕火星做圆周运动的半径为 R ，周期为 T_1 ；火星的半径为 R_0 ，自转周期为 T_2 ，则火星表面的重力加速度在赤道处大小与两极处大小的比值为

A. $\frac{R^2 T_1^2}{R_0^2 T_2^2}$

B. $\frac{R_0^2 T_1^2}{R^2 T_2^2}$

C. $1 - \frac{R^2 T_1^2}{R_0^2 T_2^2}$

D. $1 - \frac{R_0^2 T_1^2}{R^2 T_2^2}$

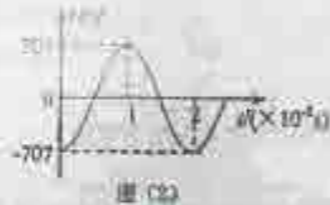
18. 如图所示，表示磁场上方有矩形区域处在垂直纸面向里的匀强磁场，两个用相同材料、相同粗细的导线制成的单匝正方形线圈1和2，其边长 $l_1 = 2l_2$ ，在距磁场上界面 h 高处由静止开始自由下落，两线圈完全进入磁场，最后落到地面。运动过程中，线圈平面始终保

将套在光滑水平轨道上的磁棒上套有... 速度大小分别为 v_1, v_2 ，在磁棒中运动时产生的感应电动势 Q_1, Q_2 ，通过线圈截面的电荷量分别为 q_1, q_2 ，下列选项正确的是



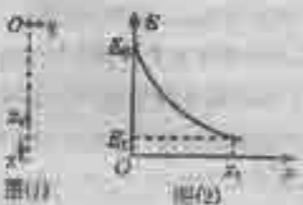
- A. $v_1 < v_2, Q_1 > Q_2, q_1 > q_2$
- B. $v_1 = v_2, Q_1 = Q_2, q_1 = q_2$
- C. $v_1 < v_2, Q_1 = Q_2, q_1 = q_2$
- D. $v_1 < v_2, Q_1 > Q_2, q_1 = q_2$

(1) 画出磁棒刚通电时的感应电动势 e 随时间 t 变化的图像，并



- A. 发电机输出交流电压的有效值约为 500 V
- B. 用户用电器上交流电的频率是 100 Hz
- C. 输电线的电流只由升压变压器原副线圈的匝数比决定
- D. 当用户用电器的总电阻减小时，输电线上损失的功率增大

20. 某空间区域的竖直面内存在电场，其中竖直的一束电场线如图 1 中虚线所示。一个质量为 m 、电荷量为 q 的带正电小球，在电场中从 O 点由静止开始沿电场线竖直向下运动。以 O 为坐标原点，取竖直向下为 x 轴的正方向，小球的机械能 E 与位移 x 的关系如图 2 所示，图(不考虑空气阻力)



- A. 电场强度大小恒定，方向沿 x 轴负方向
- B. 从 O 到 x_1 的过程中，小球的速率越来越大，加速度越来越大
- C. 从 O 到 x_1 的过程中，相等的位移内，小球克服电场力做的功越来越大
- D. 到达 x_1 位置时，小球速率的大小为 $\sqrt{\frac{2(E_0 - E_1 + mgx_1)}{m}}$

21. 如图，将小磁钉置于桌面上的薄纸板上，用水平向右的拉力将纸板迅速抽出，磁钉的移动很小，这就是大家熟悉的惯性演示实验。若磁钉和纸板的质量分别为 M 和 m ，各接触面间的动摩擦因数均为 μ ，磁钉与纸板左端的距离及桌面右端的距离均为 d 。现用水平向右的恒拉力 F 拉动纸板，下列说法正确的是



- A. 纸板相对磁钉运动时，纸板所受摩擦力的大小为 $\mu(M+m)g$
- B. 要使纸板相对磁钉运动，力一定大于 $\mu(M+m)g$
- C. 若磁钉与纸板分离时的速度小于 $\sqrt{\mu g d}$ ，磁钉不会从桌面上掉下
- D. 当 $F = \mu(2M + 3m)g$ 时，磁钉恰好到达桌面边缘

第 II 卷

三、选择题：包括必考题和选考题两部分，第 22 题—第 32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33 题—第 35 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题(12 题，共 170 分)

22. (10 分) 如图甲的电路可用来测定电池的电动势 E 和内电阻 r 。图中 R_0 为定值电阻，主要用作半偏法。三组实验中的记录：



- ① 将滑动变阻器滑片调到最左端，即阻值为 0，闭合开关 S_1, S_2 ，读出电流表的示数 I_1 ；
- ② 再断开 S_2 ，闭合 S_3 ，调节 R_0 的电阻值，当电阻箱的电阻为 5.5Ω 时，电流表的示数也为 I_1 ；
- ③ 将滑动变阻器滑片调到最右端，断开 S_2 ，闭合 S_1, S_3 ；读出电流表的示数 I_2 ；
- ④ 再断开 S_3 ，闭合 S_2 ，调节电阻箱的电阻值为 15.8Ω 时，电流表的示数也为 I_1 ；
- ⑤ 则定值电阻 $R_0 = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ ；滑动变阻器 R_1 的总阻值为 $\underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。

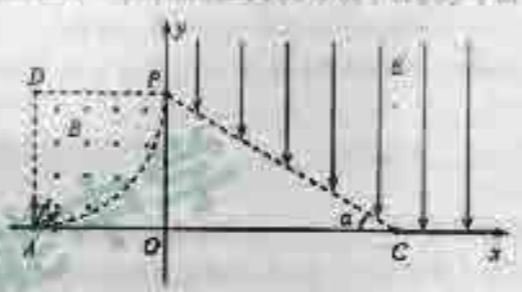
23. (8 分) 利用图 1 的装置可测定滑块与斜面间的动摩擦因数。在斜面底端 O 处固定一光电门，当带有遮光片的滑块自斜面上的 P 点从静止滑下，通过光电门时，与光电门相连的计时器显示遮光片通过光电门的时间为 Δt ，测得 P, O 间的距离为 x ，已知遮光片的宽度为 d ，完成下列填空：

- (1) P, O 间的距离 x 、滑块加速度的大小 a 、滑块通过光电门的时间 Δt 、遮光片的宽度 d 四个物理量间满足的关系式是 $\underline{\hspace{2cm}}$ ；
- (2) 用游标卡尺测量遮光片的宽度如图 2 所示，则 $d = \underline{\hspace{2cm}} \text{mm}$ ；
- (3) 多次改变滑块从斜面上开始下滑的位置，每次都让滑块由静止滑下，用米尺分别测出下滑点与 O 间的距离 x ，记下遮光片相应通过光电门的时间 Δt ，利用所得数据作出 $(\frac{d}{\Delta t})^2 - x$ 图线如图 3 所示，
- ① 由图线可得滑块加速度的大小为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{m/s}^2$ ；
- ② 测得斜面的高度 $h = 60.00 \text{cm}$ ，斜面的长度 $L = 100.00 \text{cm}$ ，取 $g = 9.80 \text{m/s}^2$ ，则滑块与斜面间的动摩擦因数的值 $\mu = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



24. (13分) 一质量为 $2m$ 的平车悬挂一质量为 m 的平盘, 在水平直道上匀速行驶, 其所受的阻力与各自的重量成正比, 比例系数为 $k = 0.2$ 且与速度无关。某时平车刹车, 平盘停止运动时, 平车与平盘相距 $s_0 = 76 \text{ m}$ 。已知整个过程中平车的牵引力保持不变, 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 平车刹车时的速度为 v_0 。

25. (10分) 在如图所示的匀强电场中, x, y, z 轴正方向分别为 x, y, z 轴正方向, 电场强度大小为 E , 方向沿 y 轴正方向。在 xy 平面内, 由点 $D(x_0, y_0, 0)$ 处发射一束带电量为 q 、质量为 m 的粒子, 粒子初速度大小为 v_0 , 方向与 x 轴正方向成 α 角。已知 $\alpha = 30^\circ$, 不考虑粒子间的相互作用及其重力, 求:



- 电场强度的大小;
- x 正半轴上有粒子穿过的区间。

26. (14分) 阿司匹林(又称乙酰水杨酸, CC(=O)OC1=CC=CC=C1C(=O)O)是世界上应用最广泛的解热、镇痛和抗炎药。乙酰水杨酸受热易分解, 分解温度为 $128 \sim 135^\circ\text{C}$ 。某学习小组在实验室以水杨酸(邻羟基苯甲酸)与乙酸酐 $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 为主要原料合成阿司匹林, 其制备原理为:



制备基本操作流程、装置示意图和有关数据如下(夹持和加热仪器已略去):

名称	相对分子质量	熔点或沸点/ $^\circ\text{C}$	水	乙酸乙酯
水杨酸	138	158(熔点)	微溶	难溶
乙酸酐	102	139(沸点)	混溶	可溶
乙酰水杨酸	180	135(熔点)	微溶	可溶

请根据以上信息回答下列问题。

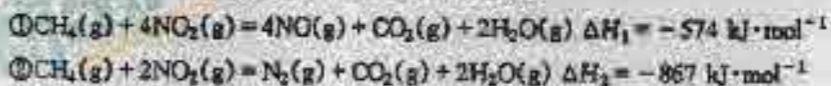
- 制备阿司匹林时, 要使用干燥管的原因是_____。
- 合成阿司匹林时, 除水杨酸和乙酸酐外, 还需要_____。其原因是_____。
- 阿司匹林的制备过程中, 要使用干燥管的原因是_____。
- 阿司匹林的制备过程中, 要使用干燥管的原因是_____。



- 这种提纯方法叫做_____。
- 该方案中选用乙酸乙酯作溶剂的原因是_____。
- 该学习小组在实验中原料用量: 2.0 g 水杨酸, 5.0 mL 乙酸酐 ($\rho = 1.08 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$), 最终称得产品质量 $m = 2.2 \text{ g}$, 则所得乙酰水杨酸的产率为_____ (结果保留3位有效数字)。

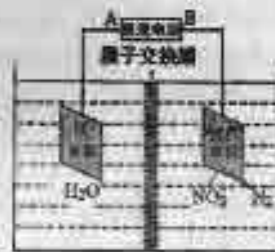
27. (16分) 为治理环境, 减少雾霾, 应采取减少二氧化硫、氮氧化物(NO_x)和 CO_2 的排放量。

I. 处理 NO_x 的一种方法是利用甲烷催化还原 NO_x 。



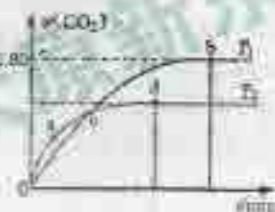
- 若用 4.48 L CH_4 还原 NO 生成 N_2 , 则放出的热量为_____ kJ 。(气体体积已折算为标准状况下)

(2) NO_x 可用强碱溶液吸收产生硝酸盐。在酸性条件下, FeSO_4 溶液能将 NO_3^- 还原为 NO , NO 能与多余的 FeSO_4 溶液作用生成棕色物质, 这是检验 NO_3^- 的特征反应。写出该过程中产生 NO 的离子方程式:_____。



II. 电化学降解法可用于治理水中硝酸盐的污染。电化学降解 NO_3^- 的原理如图所示, 则:

- 电解时阴极的电极反应式为_____; 当电路中转移 20 mol 电子时, 交换膜左侧溶液质量减少_____ g 。



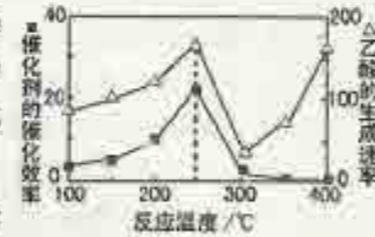
III. 利用 I_2O_5 消除 CO 污染的反应为: $5\text{CO}(\text{g}) + \text{I}_2\text{O}_5(\text{s}) = 5\text{CO}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s})$ 。不同温度下, 向装有足量 I_2O_5 固体的 2 L 恒容密闭容器中通入 4 mol CO , 测得 CO_2 的体积分数 $\phi(\text{CO}_2)$ 随时间 t 变化而绘如图。请回答:

- 该反应的化学平衡常数的数值为_____。

(5) 下列说法不正确的是_____ (填字母)。

- A. 容器内气体密度不变, 表明反应达到平衡状态
- B. 两种温度下, c点时体系中混合气体的压强相等
- C. d点时, 在原容器中充入一定量氮气, CO的转化率不变
- D. b点和d点时化学平衡常数的大小关系: $K_b < K_d$

IV. 以二氧化钛表面覆盖 $\text{Co}_2\text{Al}_2\text{O}_4$ 为催化剂, 可以将 CO_2 和 CH_4 通过反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}(\text{g})$ $\Delta H < 0$ 直接转化成乙酸。在不同温度下催化剂的催化效率与乙酸的生成速率如图所示。



(6) ① 250 ~ 300 °C 时, 乙酸的生成速率减小的主要原因是_____。

② 工业生产中该反应的温度常选择 250 °C, 不选择 400 °C, 从综合经济效益考虑, 其原因是_____。

28. (13分) 用辉铜矿(主要成分为 Cu_2S , 含少量 Fe_2O_3 、 SiO_2 等杂质) 制备难溶于水的碱式碳酸铜的流程如下:



(1) 下列措施是为了加快浸取速率, 其中无法达到目的是_____ (填字母)。

- A. 延长浸取时间
- B. 将辉铜矿粉碎
- C. 充分搅拌
- D. 适当增加硫酸浓度

(2) 滤渣 I 中的主要成分是 MnO_2 、 S 、 SiO_2 , 请写出“浸取”反应中生成 S 的离子方程式: _____。

(3) 研究发现, 若先除铁再浸取, 浸取速率明显变慢, 可能的原因是_____。

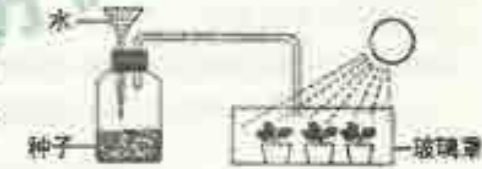
(4) “除铁”的方法是通过调节溶液 pH, 使 Fe^{3+} 转化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$, 则加入的试剂 A 可以是_____ (填化学式); “赶氨”时, 最适宜的操作方法是_____。

(5) “沉锰”(除 Mn^{2+}) 过程中有关反应的离子方程式为_____。

(6) 滤液 II 经蒸发结晶得到的盐主要是_____ (填化学式)。

29. (8分) 下图为种子呼吸作用和植物光合作用实验图, 据图回答:

(1) 瓶中加适量水后, 种子的呼吸作用会_____。致使玻璃瓶内 CO_2 气体_____。如果用手触摸盛种子的玻璃瓶, 会感到发热, 这说明_____。



(2) 如果把漏斗和玻璃管都堵塞, 种子的有氧呼吸会减弱, 原因是_____; 幼苗的光合作用也会减弱, 原因是_____。

(3) 如果另外用含 O^{18} 的 H_2O^{18} 浇幼苗, 罩上玻璃罩, 则罩内空气中的氧气、二氧化碳和水中都出现 O^{18} , 从光合作用和呼吸作用的角度看, 其原因是①_____; ②_____; ③_____。

30. (10分) 下图是部分神经系统、免疫系统和内分泌系统等的结构与功能及相互调节的示意图。据图回答:



(1) 神经末梢可通过_____直接调节免疫器官或免疫细胞的活动。

(2) T 细胞活性下降, 引起机体生成抗体的能力降低的原因是_____。

(3) 维持机体稳态离不开细胞间的信息交流, 动物细胞间进行信息交流的途径主要有两种。途径一: 通过信息分子, 如_____等, 在体液中运输并作用于靶细胞来实现信息交流, 途径二: 靶细胞与效应 T 细胞之间通过_____实现信息交流。

(4) 手术中, 为了不产生痛觉, 常施用药物麻醉, 以阻断信息的传递。请问小手术的局部麻醉, 药物作用于反射弧的环节是_____。

(5) 有科研人员利用免疫调节原理将毒性弱的霍乱菌苗(胞外寄生菌) 注入正常小鼠体内, 作为_____起作用, 使其体内产生了相应的抗体, 该物质是图中_____ (填序号)。

(6) 向(5)中小鼠第二次注射毒性极强的霍乱菌制剂后小鼠没有发病, 在此免疫过程中起主要作用的免疫细胞是_____。

31. (14分) 燕麦颖色受两对基因控制, 现用纯种黄颖与纯种黑颖杂交, F_1 全为黑颖, F_1 自交产生的 F_2 中, 黑颖: 黄颖: 白颖 = 12: 3: 1。已知黑颖(B) 和黄颖(Y) 为显性, 只要 B 存在, 植株

测评分数 姓名 不 内线 封 弥 学校

就表现为黑颖。请分析回答：

- (1) 亲本的基因型是_____， F_2 的性状分离比说明 B(b) 与 Y(y) 的位置关系是_____。
- (2) 若将 F_1 进行花药离体培养，再用秋水仙素处理，预计植株中黑颖的比例是_____。
- (3) 若将黑颖与黄颖杂交，亲本基因型为_____时，后代中的白颖比例最大，占总数的_____。
- (4) 现有一黑颖个体，不知其基因型，选择表现型为_____的个体与其交配。若后代全是黑颖，则其基因型是_____；若后代表现型及其比例为_____，则其基因型为 BbYy。

32. (7分) 如图为某生态系统的食物网。请回答：

- (1) 在此食物网中，所占_____个营养级，兔子和青蛙的关系是_____。
- (2) 计算该地区兔子种群数量通常使用_____法，如果已标记兔子比未标记兔子被捕食的概率高，则计算值偏_____ (填“高”或“低”)。
- (3) 在该食物网中，若青蛙的数量大量减少，则蛇的数量在很短时间内将_____。
- (4) 该食物网是生态系统进行_____和_____的渠道。



(二) 选考题：共 45 分。请考生从给出的 3 道物理题、3 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答，并用 2B 铅笔在答题卡上把所选题目对应题号后的方框涂黑。注意所做题目的题号必须与所选题目的题号一致，在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做，则每学科按所做第一题计分。

33. 【物理——选修 3-3】(15 分)

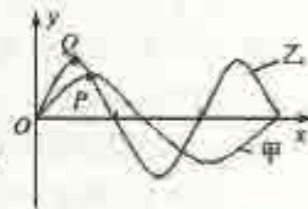
- (1) (6 分) 关于热力学定律和分子动理论，下列说法正确的是_____ (填正确答案标号。选对 1 个得 3 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 6 分；每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)
 - 一定质量的理想气体，在等压膨胀过程中，气体分子的平均动能增大
 - 若两分子间距离减小，分子间斥力增大，引力减小，合力为斥力
 - 在围绕地球运行的“天宫一号”内，飘浮的水滴呈球形，这是表面张力作用的结果
 - 布朗运动是由于液体各部分的温度不同而引起的
 - 可以从单一热源吸收热量，使之完全变为功

- (2) (9 分) 如图，一根粗细均匀的玻璃管，由 A、B、C 三段直管及横管组成，A、C 两端开口，B、C 两管内装有水银且两管内液面相平。若把 A 管竖直插入水银槽中，当管口在水银面下 8cm 处且稳定时，B 内水银面下降的高度为 2cm；若先将 C 管上端封闭，再把 A 管竖直插入水银槽中，当管口在水银面下 13cm 处且处于稳定时，进入 A 管内的水银柱长度为 5cm，求此时 B 管内水银面下降的高度。(已知大气压强 $p_0 = 76\text{cmHg}$ ，环境温度不变)



34. 【物理——选修 3-4】(15 分)

- (1) (6 分) 从 O 点发出的甲、乙两列简谐横波沿 x 正方向传播，某时刻两列波分别形成的波形如图所示，P 点在甲波最大位移处，Q 点在乙波最大位移处，下列说法中正确的是_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 3 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 6 分。每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)
 - 两列波具有相同的波速
 - 两列波传播相同距离时，乙波所用的时间比甲波的短
 - P 点比 Q 点先回到平衡位置
 - P 质点完成 20 次全振动的时间内 Q 质点可完成 30 次全振动
 - 若甲、乙两列波在空间相遇时不会发生干涉



- (2) (9 分) 如图，三棱镜 ABC 中， $\angle A = 90^\circ$ ， $\angle B = 60^\circ$ ，AB 的边长为 l 。让光线从 AB 边的中点 D 以某一角度射入三棱镜，到达 AC 边时恰好发生全反射。已知棱镜的折射率 $n = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ ，不考虑光在 BC 边的反射，求：(真空中的光速为 c)
 - 光从 BC 边出射角的正弦值 $\sin i$ ；
 - 光在棱镜中传播所用的时间 t 。



35. 【物理——选修 3-5】(15 分)

- (1) (6 分) 氢原子能级如图所示，当氢原子从 $n = 3$ 跃迁到 $n = 2$ 的能级时，辐射光的波长为 656 nm。已知可见光的波长范围在 400 nm 到 760 nm 之间，以下判断正确的是_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 3 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 6 分；每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)
 - 从 $n = 4$ 的能级跃迁到 $n = 3$ 的能级时，辐射光的波长比可见光长
 - 用波长为 328 nm 的光照射，可使氢原子从 $n = 1$ 的能级跃迁到 $n = 2$ 的能级
 - 用波长为 164 nm 的光照射，可使处于 $n = 2$ 能级的氢原子电离
 - 一群处于 $n = 4$ 能级的氢原子向低能级跃迁时最多能辐射 3 种不同波长的光
 - 用可见光照射，可能使氢原子从 $n = 2$ 的能级跃迁到 $n = 3$ 的能级

n	E_n/eV
∞	0
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.4
1	-13.6

- (2) (9 分) 如图所示，光滑水平轨道上右侧有竖直墙壁，有三个小滑块 A、B、C，质量分别为 $m_A = m$ ， $m_B = m_C = 2m$ ，A、B 用细绳连接，中间有一压缩的轻弹簧(弹簧与滑块不拴接)。开始时 A、B 以共同速度 v_0 一起向右运动，C 静止。某时刻细绳突然断开，A、B 被弹开，然后 B 与 C 发生碰撞并粘在一起，BC 与墙壁发生弹性碰撞后返回，最终 A 与 BC 间距保持不变。求：
 - A 物块最后的速度。
 - A、B 分离时弹簧释放的弹性势能。



36. 【化学——选修2：化学与技术】(15分)

将磷肥生产中形成的副产物石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)转化为硫酸钾肥料和氯化钙水合物储热材料,无论从经济效益、资源综合利用还是从环境保护角度看都具有重要意义。以下是石膏转化为硫酸钾和氯化钙的工艺流程示意图:



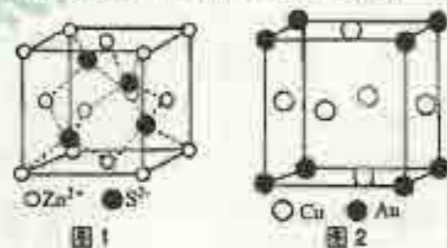
- (1) 本工艺中所用的原料除 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 CaCO_3 、 H_2O 外,还需要的两种原料是 _____; 写出石膏悬浊液中加入碳酸铵溶液后发生反应的离子方程式: _____。
- (2) 过滤 I 操作所得滤液是 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液。检验滤液中含有 CO_3^{2-} 的操作方法是 _____。
- (3) 过滤 I 的滤液中的 Ca^{2+} 浓度低于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时可认为被沉淀完全。若要使 Ca^{2+} 沉淀完全,则滤液中 $c(\text{CO}_3^{2-})$ 大于 _____。 [已知:该温度下 $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 5.0 \times 10^{-9}$]
- (4) 写出“蒸氨”过程中的化学方程式: _____。
- (5) 生产医用二水合氯化钙($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)蒸发结晶要保持在 160°C 的原因是 _____。氯化钙结晶水合物($\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)是目前常用的无机储热材料,选择的依据是 _____ (填字母)。
 - a. 熔点 29°C 较低
 - b. 能导电
 - c. 能制冷
 - d. 无毒

37. 【化学——选修3：物质结构与性质】(15分)

1967年舒尔滋提出金属互化物的概念,其定义为固相金属间化合物拥有两种或两种以上的金属元素,如 Cu_9Al_4 、 Cu_5Zn_8 等。回答下列问题:

- (1) 某种金属互化物具有自范性,原子在三维空间里呈周期性有序排列,该金属互化物属于 _____ (填“晶体”或“非晶体”)。
- (2) 基态铜原子的核外电子排布式为 _____; 在 CuSO_4 溶液中滴入过量氨水,形成配合物的颜色为 _____。
- (3) 铜能与类卤素 $(\text{SCN})_2$ 反应生成 $\text{Cu}(\text{SCN})_2$, $1 \text{ mol} (\text{SCN})_2$ 分子中含有 σ 键的数目为 _____; 类卤素 $(\text{SCN})_2$ 对应的酸有两种,理论推测硫氰酸($\text{H}-\text{S}-\text{C}\equiv\text{N}$)的沸点低于异硫氰酸($\text{H}-\text{N}=\text{C}=\text{S}$)的沸点,其原因是 _____。
- (4) 金属钾晶体的堆积方式为 _____。在 ZnS 晶胞中(结构如图1所示), S^{2-} 的配位数为 _____。

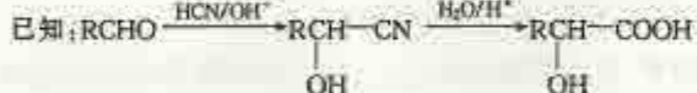
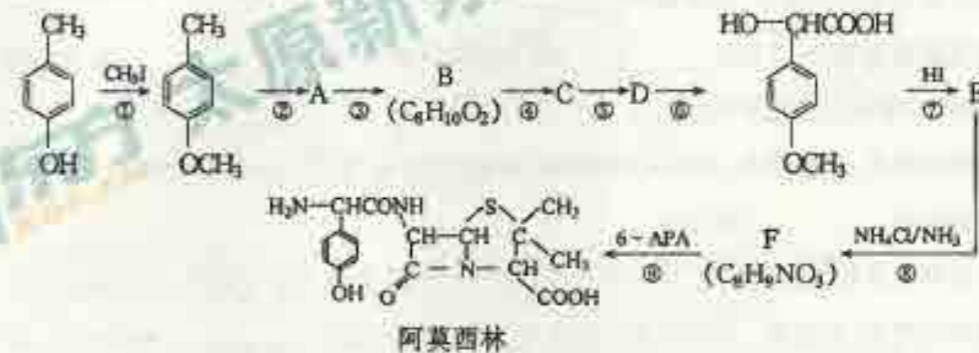
- (5) 铜有两种氧化物 Cu_2O 、 CuO , 高温时 CuO 易转化为 Cu_2O 的原因为 _____ (请从原子结构的角度解释)。
- (6) 铜与金形成的金属互化物结构如图2所示,其晶胞边长为 $a \text{ pm}$, 该金属互化物的密度为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。(用含 a 、 N_A 的代数式表示)



38. 【化学——选修5：有机化学基础】(15分)

6-APA()是青霉素类抗生素的母核,与有机物F缩合生成阿莫西林。

某同学用对甲基苯酚为原料设计阿莫西林的合成路线如下:



- (1) 阿莫西林的分子式为 _____; 反应②的试剂和条件为 _____。
- (2) 反应⑤的类型为 _____, 写出D的结构简式: _____。
- (3) 写出反应④的化学方程式: _____。
- (4) 说明反应①、⑦的目的: _____。
- (5) 芳香族化合物G是E的同分异构体,且G分子满足下列条件:
 - Ⅰ. 苯环上的一溴代物只有一种
 - Ⅱ. 核磁共振氢谱显示有4组峰
 - Ⅲ. 能发生水解反应且产物之一的分子式为 $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$
 写出符合上述条件的G的所有结构简式: _____。

39. [生物——选修1：生物技术实践](15分)

某生物兴趣小组试图探究牛和山羊的瘤胃中的微生物对尿素是否有分解作用,设计了以下实验,并成功筛选到能降解尿素的细菌(目的菌)。培养基成分如表所示,实验步骤如图所示。请分析回答:

KH ₂ PO ₄	1.4g
Na ₂ HPO ₄	2.1g
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0.2g
葡萄糖	10g
尿素	1g
琼脂	15g
溶解后自来水定容到 1000mL	



- 培养基中加入尿素的目的是_____,该培养基是_____培养基(按功能分类)。从同化作用类型来看的,该菌属于_____。
- 实验需要振荡培养,目的是_____;转为固体培养时,常采用_____的方法接种,获得单菌落后继续筛选。
- 在实验过程中:①培养基、培养皿;②玻棒、试管、锥形瓶、吸管;③瘤胃中液体。其中需要灭菌的是_____ (填序号)。
- 分离分解尿素的细菌实验时,甲同学从培养基上筛选出大约 150 个菌落,而其他同学只选择出大约 50 个菌落。甲同学实验结果差异的原因可能有_____ (填序号)。① 取样不同 ② 培养基污染 ③ 操作失误 ④ 没有设置对照
- 以尿素为唯一氮源的培养基培养“目的菌”后,加入_____指示剂后变红色,说明“目的菌”能分解尿素。理由是_____。
- 为进一步确定取自瘤胃中液体的适当稀释倍数,将接种的培养皿放置在 37℃ 恒温培养箱中培养 24h~48h,观察并统计具有红色环带的菌落数,结果如下表,其中_____ 倍的稀释比较合适。

稀释倍数	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷
菌落数	>500	367	248	36	18

40. [生物——选修3：现代生物科技专题](15分)

下图是利用现代生物工程技术治疗遗传性糖尿病(基因缺陷导致胰岛B细胞不能正常合成胰岛素)的过程设计图解,请回答:



- 此种治疗方法应属于_____治疗。
- 图中③、④所示的生物工程技术分别是_____和_____。上图呈现的过程还应用了_____、_____ (至少答两种)生物工程技术手段。
- 图中①、②所示的结构分别是_____、_____。
- 过程③通常用去核卵细胞作受体细胞的原因除了它体积大、易操作外,还因为_____;过程④通常用②做受体细胞的原因是_____;过程④的完成需要用到基因操作工具有_____。
- 图示方法与一般的异体移植相比最大的优点是_____。
- 除图中所用的方法外,治疗遗传性糖尿病的方法还有_____。

解：设卡车的牵引力为 F ，车厢脱落前，对卡车和车厢整体有： $F - k \times 3mg = 0$

设车厢落后卡车，车厢的加速度为 a ， $F - k \times 2mg = 2ma$ ， $kmg = mg$

卡车、车厢的位移分别为 x_1 、 x_2

$$x_1 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2, \quad x_2 = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2$$

$$\Delta x = x_1 - x_2, \quad v_0 = a t$$

$$v_0 = 16 \text{ m/s}$$

考查：运动学
牛一定律应用

解：(1) 带电粒子在磁场中做圆周运动半径为 r ，速度为 v_0

$$qv_0 B = m \frac{v_0^2}{r}, \quad \text{由几何关系：} r = \frac{L}{2}$$

$$Eq = ma, \quad \frac{L}{\tan \theta} = v_0 t, \quad L = \frac{1}{2} a t^2$$

$$E = \frac{2qB^2 L^2}{5m}$$

(2) 设粒子与 x 轴夹角为 θ ， $y_F = L(1 - \cos \theta)$

$$x_F' = \frac{L - y_F}{\tan \theta}, \quad x = v_0 t, \quad y_F = \frac{1}{2} a t^2$$

$$x_C' = x_F' + x, \quad x_C' = \sqrt{3} L (\cos \theta + \sqrt{1 - \cos \theta})$$

$$x_{\min} = \sqrt{3} L, \quad x_{\max} = \frac{5\sqrt{3}}{4} L, \quad \sqrt{3} L \leq x_C' \leq \frac{5\sqrt{3}}{4} L$$

考查：带电粒子在磁场中运动

考查：牛一定律、牛顿第二定律

因为乙酸酐与水反应

考查：实验操作

水浴加热 便于控制反应温度，防止温度过度

除去乙酸酐、乙酸、硫酸，减少乙酸水杨酸在水中溶解

① 重结晶法

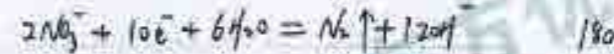
② 在乙酸乙酯溶剂中，水杨酸易溶，乙酸水杨酸可溶，通过重结晶可得到乙酰水杨酸，与高分子化合物分离。

84.3%

考查：试剂选用

232

考查：方程式书写



1024

BD 考查：反应平衡

250~300℃ 催化剂的催化活性降低

250℃ 时，催化剂催化效果最好，提高温度耗能高

低温有利于平衡向正方向进行



请在各题目的答题区域内作答，超出答题区域的答案无效

28. (13分)

考查：化学工艺过程

A

$$2MnO_2 + Cu_2S + 8H^+ = 2Mn^{2+} + 2Cu^{2+} + S \downarrow + 4H_2O$$

Fe^{3+} 作氧化剂，催化 Cu_2S 被 MnO_2 氧化
 CuO 或 $Cu(OH)_2$ 将溶液加热(通热空气)
 $Mn^{2+} + HCO_3^- + NH_3 = MnCO_3 \downarrow + NH_4^+$
 $(NH_4)_2SO_4$

考查：方程式书写

29. (8分)

(1) 加强 浓度增大 呼吸作用产生了热量

(2) 氧气减少，而氧气是呼吸作用的原料
 = 二氧化碳减少，而二氧化碳是光合作用的原料

(3) ① 水光解产生 O_2 ② O_2 参与呼吸作用产生 H_2O
 ③ H_2O 参与呼吸作用产生 CO_2 **呼吸作用过程**

30. (10分)

(1) 释放神经递质

(2) 神经递质分泌量减少，影响了B细胞增殖分化成浆细胞

(3) 激素、神经递质、淋巴因子、 CO_2 细胞间的联系

(4) 感受器或传入神经 **反射弧**

(5) 抗原 5

(6) 记忆细胞和浆细胞

31. (14分)

bbYy BB88 这两对等位基因位于两对同源染色体上

$\frac{1}{2}$

$BbYy \times bbYy$ $\frac{1}{4}$ **自由组合定律**

有颖 BBYy, BbYy, BB88
 黑颖：黄颖：有颖 = 2:1:1

请在各题目的答题区域内作答，超出答题区域的答案无效

32. (12分)

2 静

初速度捕法 大

增加 **生态系统**

物质循环 能量流动

33. (10分)

(1) ACE **考查：能级跃迁** $h\nu = h\nu_n - h\nu_m = E_n - E_m$

(2) 解：(1) A、B 弹开前共静止
 A、B 碰撞动量守恒 弹开 B 后速度为 V_B ，A 后速度为 V_A 。由 $(m_A + m_B)V_0 = m_A V_A + m_B V_B$
 B、C 碰撞过程中动量守恒，设碰后速度为 V 。 $m_B V_B = (m_B + m_C)V$
 $V_B = -V$ ，方向水平向左。

(2) 弹性碰撞 E_p 则
 $E_p + \frac{1}{2}(m_A + m_B)V_0^2 = \frac{1}{2}m_A V_A^2 + \frac{1}{2}m_B V_B^2$
 $E_p = 3mV_0^2$
考查：能量守恒

请在各题目的答题区域内作答，超出答题区域的答案无效

34. (15分)

(1) 晶体 **考查：晶体定义**

(2) $[Ar]3d^6 4s^1$ 深蓝色

(3) $5.0 \times 6.2 \times 10^{-23}$ 或 $5Na$
 异硫氰酸分子间可以形成氢键，而硫氰酸分子间不能。

(4) 六方最密堆积 **考查：晶胞结构**

(5) CuO 中 Cu^{2+} 的 $3d$ 轨道为全充满状态，较稳定，所以高温时， CuO 易转化为 Cu_2O

(6) $\frac{389 \times 10^{-30}}{a^3 \cdot Na}$ **考查：晶胞密度**

39. (15分)

(1) 提供能源 选择 异养型

(2) 为目的菌提供碳源 稀释涂布平板法

(3) ①, ② **目的菌筛选 接种, 指示剂选用, 稀释倍数, 接种步骤**

(4) ① ② ③

(5) 酚红 **细菌合成脲酶时产生氨, 使酚红指示剂变红。**

(6) 10^6 (或 10^5)

