

丰台区 2017 年高三年级第二学期综合练习（二）

理科综合

2017.05

注意事项：

1. 答题前，考生务必先将答题卡上的学校、年级、班级、姓名、准考证号用黑色字迹签字笔填写清楚，并认真核对条形码上的准考证号、姓名，在答题卡的“条形码粘贴区”贴好条形码。

2. 本次考试所有答题均在答题卡上完成。选择题必须使用 2B 铅笔以正确填涂方式将各小题对应选项涂黑，如需改动，用橡皮擦除干净后再选涂其它选项。非选择题必须使用标准黑色字迹签字笔书写，要求字体工整、字迹清楚。

3. 请严格按照答题卡上题号在相应答题区内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试卷、草稿纸上答题无效。

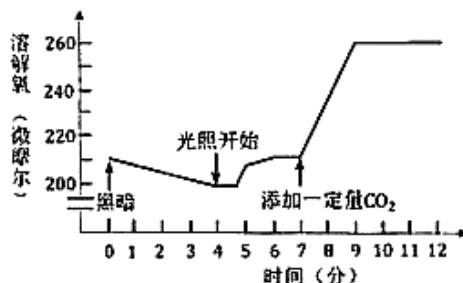
4. 请保持答题卡卡面清洁，不要装订、不要折叠、不要破损。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Na-23 Cu-64

第一部分（选择题 共 120 分）

本部分共 20 小题，每小题 6 分，共 120 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 下列说法不正确的是
- A. 肽键既可以在叶绿体内形成，也可以在线粒体内形成
 - B. 氢键既可以在线粒体内形成，也可以在线粒体内断裂
 - C. 高能磷酸键既可以在类囊体上形成，也可以在叶绿体基质中形成
 - D. 磷酸二酯键既可以存在于 DNA 分子中，也可以存在于 RNA 分子中
2. 下列关于根尖分生区细胞和醋酸菌细胞的描述不正确的是
- A. 都具有细胞壁结构，但组成成分不同
 - B. 都可以合成蛋白质，但翻译场所不同
 - C. 都可以进行细胞分裂，但分裂方式不同
 - D. 都可以进行有氧呼吸，但进行场所不同
3. 将某绿藻细胞悬浮液放入密闭容器中，保持适宜的 pH 和温度，改变其它条件，测定细胞悬浮液中溶解氧的浓度，结果如右图所示。下列有关绿藻细胞代谢的说法正确的是
- A. 前 5 分钟只进行呼吸作用
 - B. 第 4 分钟只发生光能转化为化学能
 - C. 第 7 分钟 C_3 的数量瞬间增加
 - D. 9~12 分钟光合作用速率等于呼吸作用速率



高三理科综合第 1 页（共 15 页）

4. 榕树依赖专一的榕小蜂传粉，榕小蜂借助榕树部分雌花的子房产卵，被产卵的子房会终止发育，并且二者在形态结构上出现了许多适应性特化。榕树雌花内共存着一种只产卵不传粉的欺骗性榕小蜂。榕树雌花期，传粉者和欺骗者同时被吸引，即使有充足雌花资源，两种榕小蜂均不会产完所有卵。下列叙述不正确的是
- 欺骗性榕小蜂的存在，会抑制传粉榕小蜂的产卵和传粉量
 - 若没有传粉榕小蜂的存在，榕树将无法通过种子进行繁殖
 - 传粉榕小蜂大量利用雌花资源产卵，能使榕树更有效地繁殖
 - 榕树与传粉榕小蜂，组成了动植物界经典的协同进化关系
5. 猪笼草以瓶状带盖的叶捕捉昆虫，并分泌某种物质消化虫体。为了验证猪笼草分泌液中有蛋白酶，研究者设计了如下实验，对实验结果预测正确的是

试管编号	实验步骤		
1	2mL 水 + 蛋白液	35℃ 水浴中保温一段时间	加适量双缩脲试剂
2	2mL 新鲜分泌物 + 蛋白液		
3	2mL 水 + 蛋白块	同上	加等量蒸馏水
4	2mL 新鲜分泌物 + 蛋白块		

- 试管 1 和 2 中溶液呈紫色
 - 试管 3 和 4 中蛋白块消失
 - 只有试管 2 中溶液呈紫色
 - 只有试管 4 中蛋白质被分解
6. 铁锅表面覆盖有下列物质时，锈蚀速率最快的是
- 水
 - 食盐水
 - 食用油
 - 酒精
7. 生活中下列物质起还原作用的是
- 明矾作净水剂
 - 硅胶作干燥剂
 - 铁粉作脱氧剂
 - 活性炭作吸附剂
8. 下列由相关实验现象所推出的结论正确的是
- 纯碱溶液和烧碱溶液均呈碱性，说明二者均属于碱
 - Cl_2 、 SO_2 均能使品红溶液褪色，说明二者均有氧化性
 - 某酸与 Na_2CO_3 反应生成 CO_2 ，说明该酸一定是强酸
 - 某溶液中滴加 KSCN 溶液后，溶液不变色，滴加氯水后溶液显红色，说明该溶液中一定含 Fe^{2+}
9. 下列说法不正确的是
- 苯甲酸共有 4 种同分异构体（含苯环且包括苯甲酸）
 - 相同条件下的沸点：乙二醇 > 乙醇 > 乙烷 > 甲烷
 - $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ 在核磁共振氢谱中有 2 种不同类型的氢原子
 - 两种不同的氨基酸在缩聚反应时可生成不少于 4 种的聚合物

高三理科综合第 2 页（共 15 页）

10. 利用图1和图2中的信息，按图3装置（连接的A、B瓶中已充有NO₂气体）进行实验。

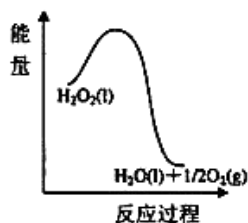


图1

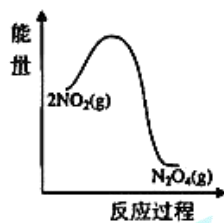


图2

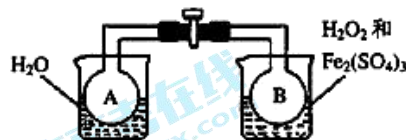
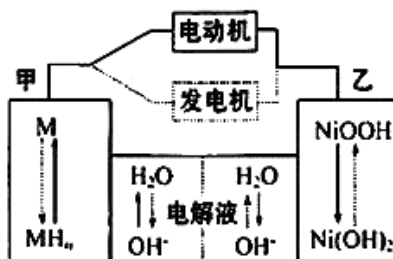


图3

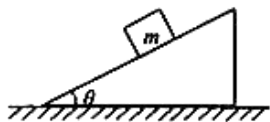
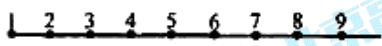
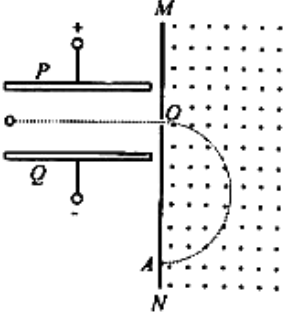
下列说法正确的是

- A. H₂O₂中只含有极性共价键，不含离子键
 B. 2NO₂ ⇌ N₂O₄的平衡常数K随温度升高而减小
 C. 向H₂O₂中加入Fe₂(SO₄)₃后，B中颜色变浅
 D. H₂O₂分解反应中Fe₂(SO₄)₃作催化剂，可以使反应的ΔH减小
11. 混合动力汽车(HEV)中使用了镍氢电池，其工作原理如图所示：



其中M为储氢合金，MH为吸附了氢原子的储氢合金，KOH溶液作电解液。关于镍氢电池，下列说法不正确的是

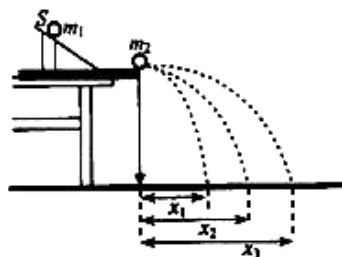
- A. 充电时，阴极附近pH降低
 B. 电动机工作时溶液中OH⁻向甲移动
 C. 放电时正极反应式为：NiOOH + H₂O + e⁻ = Ni(OH)₂ + OH⁻
 D. 电极总反应式为：M + Ni(OH)₂ $\xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}}$ MH + NiOOH
12. 已知常温下0.1 mol/L NaHSO₃溶液pH < 7，将10 mL 0.1 mol/L Ba(OH)₂溶液缓慢滴加到10 mL 0.1 mol/L NaHSO₃溶液中，下列说法不正确的是
- A. 常温下0.1 mol/L NaHSO₃溶液中HSO₃⁻电离程度大于水解程度
 B. 当加入的Ba(OH)₂溶液体积小于5 mL时，溶液中的反应为：
 2HSO₃⁻ + Ba²⁺ + 2OH⁻ = BaSO₃↓ + 2H₂O + SO₃²⁻
 C. 滴加过程中，溶液中白色沉淀不断增加
 D. 当加入Ba(OH)₂溶液体积为7.5 mL时，溶液中离子浓度大小为：
 c(Na⁺) > c(SO₃²⁻) > c(OH⁻) > c(H⁺)

13. 下列说法中不正确的是
- 布朗运动不是分子的热运动
 - 物体的温度越高，分子热运动越剧烈，分子的平均动能越大
 - 当分子间距离增大时，分子的引力和斥力都增大
 - 气体压强产生的原因是大量气体分子对器壁持续频繁的撞击
14. 用某种频率的光照射锌板时，锌板能发射出光电子。为了增大光电子的最大初动能，下列办法可行的是
- 增大入射光的强度
 - 增加入射光的照射时间
 - 用波长更长的人射光照射锌板
 - 用频率更高的人射光照射锌板
15. 如图所示，质量为 m 的物块静止在倾角为 θ 的斜面上，斜面静止在地面上。重力加速度为 g 。关于物块的受力情况分析，下列说法不正确的是
- 物块受到重力、支持力和摩擦力作用
 - 物块所受支持力大小为 $mg \tan \theta$
 - 物块所受摩擦力大小为 $mg \sin \theta$
 - 斜面对物块的摩擦力与支持力的合力方向竖直向上
- 
16. 如图所示，1、2、3、4……是某绳（可认为是均匀介质）上一系列等间距的质点。开始时绳处于水平方向，质点1在外力作用下沿竖直方向做简谐运动，带动2、3、4……各个质点依次上下振动，把振动从绳的左端传到右端。已知 $t=0$ 时，质点1开始向下运动，经过二分之一周期，质点9开始运动。则在二分之一周期时，下列说法正确的是
- 质点3向上运动
 - 质点5所受回复力为零
 - 质点6的加速度向下
 - 质点9的振幅为零
- 
17. 如图所示，两平行金属板 P 、 Q 水平放置，上极板带正电，下极板带负电；板间存在匀强电场和匀强磁场（图中未画出）。一个带电粒子在两板间沿虚线所示路径做匀速直线运动。粒子通过两平行板后从 O 点垂直进入另一个垂直纸面向外的匀强磁场中，粒子做匀速圆周运动，经过半个周期后打在挡板 MN 上的 A 点。不计粒子重力。则下列说法不正确的是
- 此粒子一定带正电
 - P 、 Q 间的磁场一定垂直纸面向里
 - 若另一个带电粒子也能做匀速直线运动，则它一定与该粒子具有相同的荷质比
 - 若另一个带电粒子也能沿相同的轨迹运动，则它一定与该粒子具有相同的荷质比
- 

18. 理论上可以证明，天体的第二宇宙速度（逃逸速度）是第一宇宙速度（环绕速度）的 $\sqrt{2}$ 倍，这个关系对于天体普遍适用。若某“黑洞”的半径约为45km，逃逸速度可近似认为是真空中光速。已知万有引力常量 $G=6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ ，真空中光速 $c=3 \times 10^8 \text{m/s}$ 。根据以上数据，估算此“黑洞”质量的数量级约为

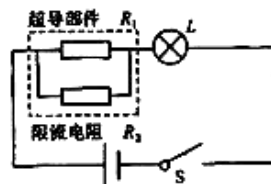
- A. 10^{31}kg B. 10^{28}kg C. 10^{23}kg D. 10^{22}kg

19. 如图所示，用“碰撞实验器”可以验证动量守恒定律，即验证两个小球在水平轨道末端碰撞前后的动量守恒。入射小球质量为 m_1 ，被碰小球质量为 m_2 。 O 点是小球抛出点在地面上的垂直投影。实验时，先让入射球 m_1 多次从倾斜轨道上 S 位置静止释放，找到其平均落地点的位置，并记下此位置距 O 点的距离。然后把被碰小球 m_2 静止于水平轨道末端，再将入射小球 m_1 从倾斜轨道上 S 位置静止释放，与小球 m_2 相撞，多次重复此过程，并分别找到它们平均落地点的位置距 O 点的距离。则下列说法正确的是



- A. 实验中要求两小球半径相等，且满足 $m_1 < m_2$
 B. 实验中要求倾斜轨道必须光滑
 C. 如果等式 $m_1 x_3 = m_1 x_1 + m_2 x_2$ 成立，可验证两小球碰撞过程动量守恒
 D. 如果等式 $m_1 x_3^2 = m_1 x_1^2 + m_2 x_2^2$ 成立，可验证两小球发生的是弹性碰撞

20. 如图所示是某电路的示意图，虚线框内是超导限流器。超导限流器是一种短路故障电流限制装置，它由超导部件和限流电阻并联组成。当通过超导部件的电流大于其临界电流 I_C 时，超导部件由超导态（可认为电阻为零）转变为正常态（可认为是一个纯电阻），以此来限制故障电流。超导部件正常态电阻 $R_1 = 6\Omega$ ，临界电流 $I_C = 0.6\text{A}$ ，限流电阻 $R_2 = 12\Omega$ ，灯泡 L 上标有“6V，3W”字样，电源电动势 $E=6\text{V}$ ，内阻忽略不计，则下列判断不正确的是

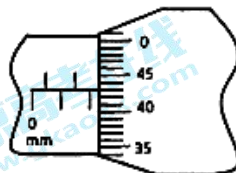


- A. 当灯泡正常发光时，通过灯 L 的电流为0.5A
 B. 当灯泡正常发光时，通过 R_2 的电流为0.5A
 C. 当灯泡 L 发生故障短路时，通过 R_1 的电流为1A
 D. 当灯泡 L 发生故障短路时，通过 R_2 的电流为0.5A

第二部分（非选择题 共 180 分）

21. (18 分)

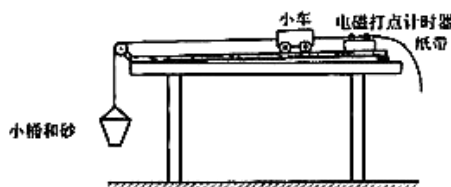
- (1) 某同学利用“双缝干涉实验装置”测定红光的波长。已知双缝间距为 d ，双缝到屏的距离为 L ，将测量头的分划板中心刻线与某一亮条纹的中心对齐，并将该条纹记为第 1 亮条纹，其示数如图所示，此时的示数为_____mm。然后转动测量头，使分划板中心刻线与第 5 亮条纹的中心对齐，读出示数，并计算第 5 亮条纹与第 1 亮条纹的中心线间距离为 Δx 。由此可得该红光的波长表达式为_____（用字母表达）。



- (2) 某物理兴趣小组的同学用图甲所示装置来“验证牛顿第二定律”。同学们在实验中，都将砂和小桶总重力的大小作为细线对小车拉力的大小，通过改变小桶中砂的质量改变拉力。为使细线对小车的拉力等于小车所受的合外力，实验中需要平衡摩擦力。

①下列器材中不必要的是_____（填字母代号）。

- A. 低压交流电源
- B. 秒表
- C. 天平（含砝码）
- D. 刻度尺

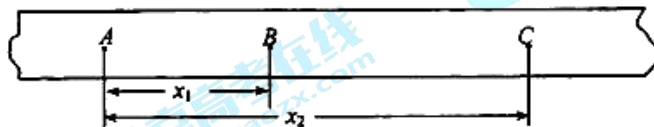


图甲

②下列实验操作中，哪些是正确的_____（填字母代号）。

- A. 调节滑轮的高度，使牵引小车的细绳与长木板保持平行
- B. 每次实验，都要先放开小车，再接通打点计时器的电源
- C. 平衡摩擦力时，将悬挂小桶的细线系在小车上
- D. 平衡摩擦力时，让小车后面连着已经穿过打点计时器的纸带

- ③图乙是某同学实验中获得的一条纸带。A、B、C 为三个相邻的计数点，若相邻计数点之间的时间间隔为 T ，A、B 间的距离为 x_1 ，A、C 间的距离为 x_2 ，则小车的加速度 $a =$ _____（用字母表达）。

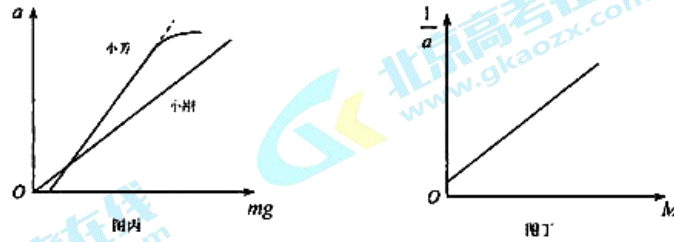


图乙

- ④图丙是小刚和小芳两位同学在保证小车质量一定时，分别以砂和小桶的总重力 mg 为横坐标，以小车运动的加速度 a 为纵坐标，利用各自实验数据作出的 $a - mg$ 图像。

a. 由小刚的图像，可以得到实验结论：_____。

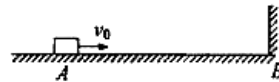
- b. 小芳与小刚的图像有较大差异，既不过原点，又发生了弯曲，下列原因分析正确的是_____（填字母代号）。
- A. 图像不过原点，可能是平衡摩擦力时木板倾角过大
 - B. 图像不过原点，可能是平衡摩擦力时木板倾角过小
 - C. 图像发生弯曲，可能是砂和小桶的质量过大
 - D. 图像发生弯曲，可能是小车的质量过大



⑤正确平衡摩擦力后，小组中一位同学保持砂和小桶总重力 mg 不变，通过在小车上增加砝码改变小车质量，进行实验并得到实验数据。处理数据时，他以小车和砝码的总质量 M 为横坐标， $\frac{1}{a}$ 为纵坐标，作出 $\frac{1}{a} - M$ 关系图像，示意图如图丁所示，发现图线在纵轴上有截距（设为 b ）。该同学进行思考后预测：若将砂和小桶总重力换成另一一定值 $(m+\Delta m)g$ ，重复上述实验过程，再作出 $\frac{1}{a} - M$ 图像。两次图像的斜率不同，但截距相同均为 b 。若牛顿定律成立，请通过推导说明该同学的预测是正确的。

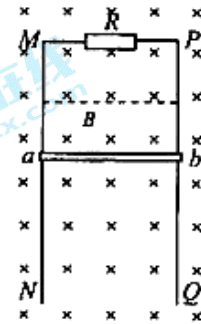
22. (16分) 如图所示，一质量为 $m=0.5\text{kg}$ 的小物块放在水平地面上的 A 点，小物块以 $v_0=9\text{m/s}$ 的初速度从 A 点沿 AB 方向运动，与墙发生碰撞（碰撞时间极短）。碰前瞬间的速度 $v_1=7\text{m/s}$ ，碰后以 $v_2=6\text{m/s}$ 反向运动直至静止。已知小物块与地面间的动摩擦因数 $\mu=0.32$ ，取 $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) A 点距墙面的距离 x ；
- (2) 碰撞过程中，墙对小物块的冲量大小 I ；
- (3) 小物块在反向运动过程中，克服摩擦力所做的功 W 。



高三理科综合第 7 页（共 15 页）

23. (18分) 如图所示, 光滑且足够长的平行金属导轨 MN 、 PQ 固定在竖直平面内, 两导轨间的距离为 L , 导轨间连接一个定值电阻, 阻值为 R , 导轨上放一质量为 m 、电阻为 $r = \frac{1}{2}R$ 的金属杆 ab , 金属杆始终与导轨连接良好, 其余电阻不计, 整个装置处于磁感应强度为 B 的匀强磁场中, 磁场的方向垂直导轨平面向里。重力加速度为 g , 现让金属杆从虚线水平位置处由静止释放。



- (1) 求金属杆的最大速度 v_m ;
- (2) 若从金属杆开始下落到刚好达到最大速度的过程中, 金属杆下落的位移为 x , 经历的时间为 t , 为了求出电阻 R 上产生的焦耳热 Q , 某同学做了如下解答:

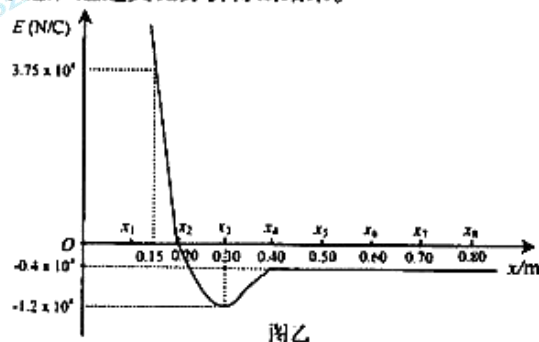
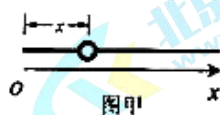
$$v = \frac{x}{t} \quad \text{①} \quad I = \frac{BLv}{R+r} \quad \text{②} \quad Q = I^2 R t \quad \text{③}$$

联立①②③式求解出 Q 。

请判断该同学的做法是否正确; 若正确请说明理由, 若不正确请写出正确解答。

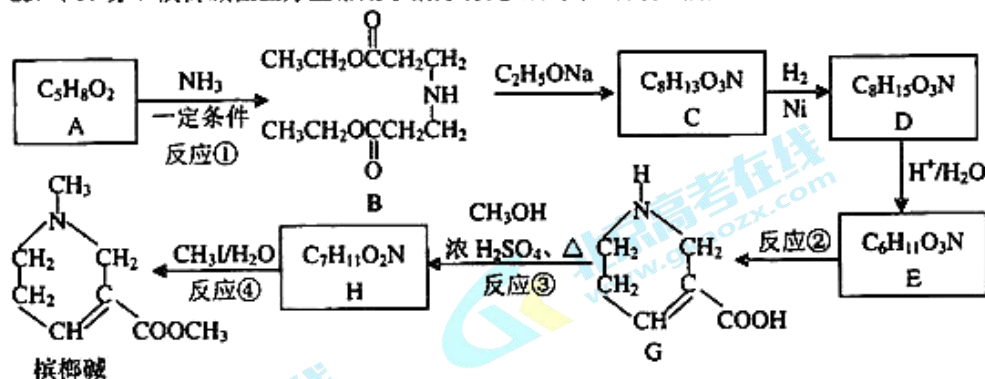
- (3) 在金属杆达最大速度后继续下落的过程中, 通过公式推导验证: 在 Δt 时间内, 重力对金属杆所做的功 W_G 等于电路获得的电能 W_e , 也等于整个电路中产生的焦耳热 Q 。
24. (20分) 如图甲所示, 光滑的绝缘细杆水平放置, 有孔小球套在杆上, 整个装置固定于某一电场中。以杆左端为原点, 沿杆向右为 x 轴正方向建立坐标系。沿杆方向电场强度 E 随位置 x 的分布如图乙所示, 场强为正表示方向水平向右, 场强为负表示方向水平向左。图乙中曲线在 $0 \leq x \leq 0.20\text{m}$ 和 $x \geq 0.4\text{m}$ 范围可看作直线。小球质量 $m=0.02\text{kg}$, 带电量 $q=+1 \times 10^{-6}\text{C}$ 。若小球在 x_2 处获得一个 $v=0.4\text{m/s}$ 的向右初速度, 最远可以运动到 x_4 处。

- (1) 求杆上 x_4 到 x_8 两点间的电势差大小 U ;
- (2) 若小球在 x_6 处由静止释放后, 开始向左运动, 求:
 - a. 加速运动过程中的最大加速度 a_m ;
 - b. 向左运动的最大距离 s_m ;
- (3) 若已知小球在 x_2 处以初速度 v_0 向左减速运动, 速度减为零后又返回 x_2 处, 所用总时间为 t_0 , 求小球在 x_2 处以初速度 $4v_0$ 向左运动, 再返回到 x_2 处所用的时间。(小球运动过程中始终未脱离杆) 你可能不会计算, 但小球向左运动过程中受力特点你并不陌生, 请展开联想, 通过类比分析得出结果。

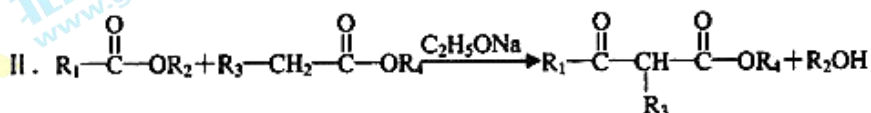
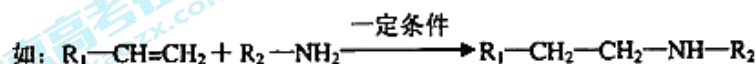


高三理科综合第 8 页 (共 15 页)

25. (17分) 槟榔碱在医疗上常用于治疗青光眼，其一种合成路线如下：



已知：I. 不饱和化合物与氨 (NH₃) 或胺 (R-NH₂) 反应能生成新的胺类化合物



- (1) B 中含氧官能团的名称为_____。
- (2) 反应①的反应类型为_____；反应②的反应条件为_____。
- (3) 反应③的化学方程式为_____。
- (4) C 的结构简式为_____。
- (5) 下列说法正确的是_____ (填字母)。
 - a. 反应④为取代反应
 - b. 槟榔碱与化合物 G 互为同系物
 - c. 1 mol D 最多能与 2 mol NaOH 发生反应
- (6) 已知 A 在 NaOH 溶液中水解的产物之一是一种新型功能高分子材料 (PAANa) 的单体，写出生成 PAANa 的化学方程式_____。
- (7) 已知： $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{500^\circ\text{C}} \text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$ ，以丙烯和乙醇为起始原料，选用必要的无机试剂合成 A，写出合成路线 (用结构简式表示有机物，用箭头表示转化关系，箭头上注明试剂和反应条件)。

26. (10分) 饮用水中含有砷会导致砷中毒，水体中溶解的砷主要以 As(III)亚砷酸盐和 As(V)砷酸盐形式存在。

(1) 砷与磷为同一主族元素，磷的原子结构示意图为_____。

(2) 根据元素周期律，下列说法正确的是_____ (填字母)。

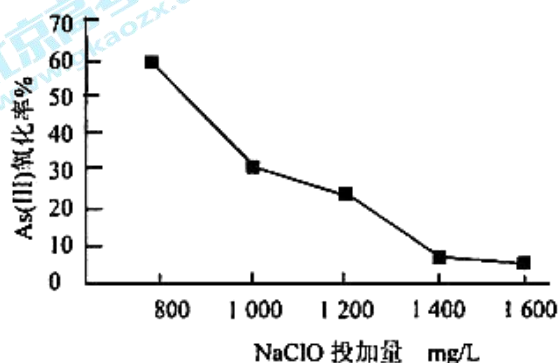
a. 酸性： $H_2SO_4 > H_3PO_4 > H_3AsO_4$

b. 原子半径： $S > P > As$

c. 非金属性： $S > P > As$

(3) 关于地下水中砷的来源有多种假设，其中一种认为是富含砷的黄铁矿 (FeS_2) 被氧化为 $Fe(OH)_3$ ，同时生成 SO_4^{2-} ，导致砷脱离矿体进入地下水。 FeS_2 被 O_2 氧化的离子方程式为_____。

(4) 去除水体中的砷，可先将 As(III) 转化为 As(V)，选用 NaClO 可实现该转化。研究 NaClO 投加量对 As(III) 氧化率的影响得到如下结果：



已知：投料前水样 $pH = 5.81$ ， 0.1 mol/L NaClO 溶液 $pH = 10.5$ ，溶液中起氧化作用的物质是次氯酸。产生此结果的原因是_____。

(5) 强阴离子交换柱可以吸附以阴离子形态存在的 As(V) 达到去除 As 的目的。

已知：一定条件下，As(V) 的存在形式如下表所示：

pH	< 2	2~7	7~11	11~14
存在形式	H_3AsO_4	$H_2AsO_4^-$	$HAsO_4^{2-}$	$HAsO_4^{2-}$ 、 AsO_4^{3-}

$pH = 6$ 时，NaClO 氧化亚砷酸 (H_3AsO_3) 的离子方程式是_____。

27. (16分) 粉煤灰(主要含有 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 等)是燃煤发电过程中产生的废渣,粉煤灰的综合利用具有很大的价值。

I. 研究人员通过实验对粉煤灰中铝和铁元素的分离工艺进行了研究。

(1) 用硫酸溶液分解粉煤灰,使其中的铝、铁元素溶出、过滤,实现初步分离。

① 写出硫酸溶液与 Fe_2O_3 反应的离子方程式_____。

② 初步分离得到的滤渣主要成分是_____。

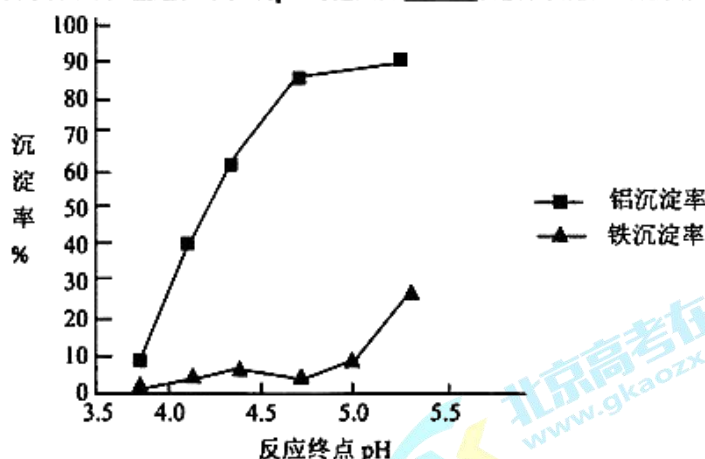
(2) 向(1)分离所得的滤液中加入还原剂使 Fe^{3+} 转化为 Fe^{2+} ,结合下表分析其原因_____。

物质	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Al}(\text{OH})_3$
沉淀区间 (pH)	7.06 ~ 8.95	1.94 ~ 3.20	3.69 ~ 4.8

(3) 使用碱性较弱的氨水为pH调节剂,进行分离实验。

① 氨水使滤液中铝离子沉淀的离子方程式为_____。

② 反应终点的pH对铝和铁分离效果的影响如下图。根据实验结果,为达到好的分离效果,反应过程中控制pH的范围是_____,选择该范围的理由是_____。



II. NH_4HSO_4 和 H_2SO_4 按物质的量比 1:1 混合配制成浸取液, 220°C 时,可将高铝粉煤灰中 Al_2O_3 转化为硫酸铝铵 $[\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2]$,然后分离、煅烧获得纯 Al_2O_3 。

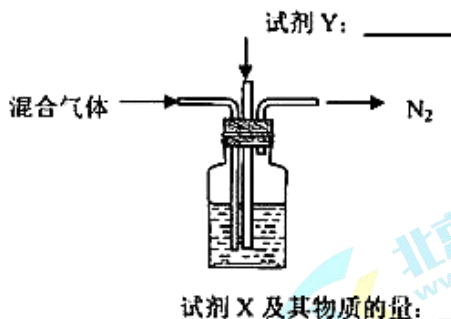
已知硫酸铝铵: ① 溶解度: 0°C 时, $S = 5.2 \text{ g}$; 100°C 时, $S = 421.9 \text{ g}$ 。

② 280°C 时分解。

(1) 依据资料可知,将硫酸铝铵与其他溶质分离的方法是_____。

(2) 煅烧 $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2$ 同时得到混合气体 (NH_3 、 N_2 、 SO_2 、 SO_3 、 H_2O)。

若 16 mol 混合气体按如下装置被完全吸收制得浸取液,请将下图中试剂及其物质的量补充完整。



28. (15分) 某研究小组为探究饱和 NaHCO_3 溶液中是否还能溶解少量 NaHCO_3 固体, 设计并完成了下列实验。

实验编号	实验操作	现象或结论
①	测饱和 NaHCO_3 溶液的 pH	pH 为 8.3
②	向 2 mL Na_2CO_3 溶液中加入 MgCl_2 溶液	有白色沉淀生成
③	向 2 mL 饱和 NaHCO_3 溶液中加入 MgCl_2 溶液	无明显现象
④	向 20 mL 饱和 NaHCO_3 溶液中加入少量的 NaHCO_3 固体, 静置 24 小时	溶液中微小的气体缓慢地从底部固体逸出, 最终固体全部溶解

已知: 常温下: $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 4.96 \times 10^{-9}$, $K_{\text{sp}}(\text{MgCO}_3) = 6.82 \times 10^{-6}$

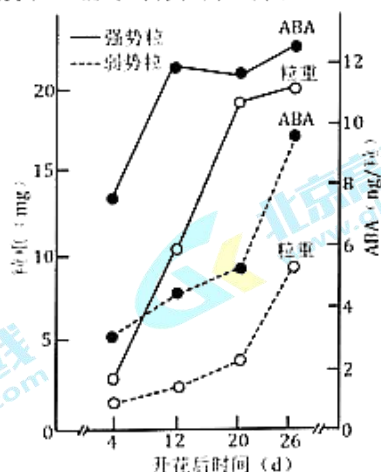
碳酸的电离常数: $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$ $K_1 = 4.3 \times 10^{-7}$

$\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+$ $K_2 = 5.6 \times 10^{-12}$

$\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀范围: pH 9.4 ~ 12.4

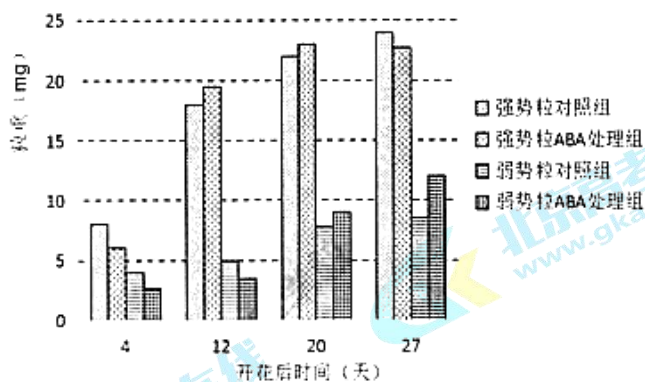
- (1) 用化学用语解释饱和 NaHCO_3 溶液 pH 为 8.3 的原因: _____。
- (2) 实验③中若用 CaCl_2 溶液代替 MgCl_2 溶液完成实验, 会观察到白色沉淀。现象不同的原因是_____。
- (3) 为探究 NaHCO_3 固体溶解的原理, 取实验④反应后的溶液, 检验其产物。
 - I. 收集反应产生的气体, 发现气体能使澄清的石灰水变浑浊。
 - II. 测得反应后烧杯中溶液的 pH 为 8.7。
 - III. 向反应后的溶液中滴加 MgCl_2 溶液, 有白色沉淀生成。
 - ①步骤 III 中白色沉淀是_____。
 - ②结合化学用语解释饱和 NaHCO_3 溶液中固体溶解的原因_____。
 - ③固体全部溶解后溶液 pH 升高的原因是_____。
- (4) 实验③的目的是_____。
- (5) 根据上述实验得出的结论是_____。

29. (14分) 水稻灌浆结实期是指稻穗开花后到谷粒成熟的时期，为水稻籽粒的增重期。水稻穗顶部的籽粒为强势粒，基部的籽粒为弱势粒。



注：开花后第4天受精

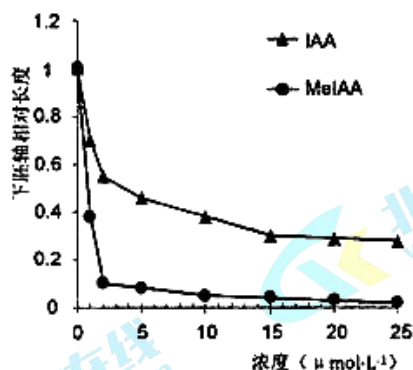
(1) 水稻籽粒增重与内源脱落酸 (ABA) 含量的变化如上图所示，强势粒的增重在_____迅速开始。弱势粒受精后增重缓慢，直到第 20 天强势粒_____才开始迅速增重。ABA 含量与对应籽粒增重的变化趋势_____，推测在水稻籽粒增重时 ABA 能调节光合作用产物的_____。



(2) 在水稻灌浆结实初期喷施 10ppm 的 ABA，以喷水为_____，结果如上图所示，喷施外源 ABA 对水稻_____的增重更明显。

(3) 基于上述系列研究，请你为水稻增产提出合理建议_____。

30. (20分) 研究植物激素代谢及其分子机制常用突变体作为实验材料。IAA 甲酯 (MeIAA) 是 IAA 甲基化的产物, 本身没有活性, 在一定条件下可以重新转变为 IAA。

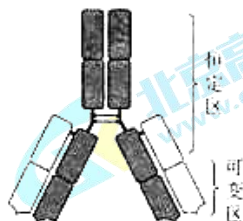


- (1) 黑暗条件下, 用不同浓度的 IAA 和 MeIAA 分别处理拟南芥的种子, 种子萌发后形成的下胚轴长度如上图所示, 发现 IAA 和 MeIAA 对拟南芥的下胚轴生长均具有_____作用。在_____ $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 浓度下, 二者的抑制能力差异最显著。
- (2) IAA 是目前发现的唯一需要极性运输的激素, MeIAA 是一种脂溶性小分子, 其进入细胞不需要_____。MeIAA 的运输方式暗示它不是作为 IAA 的贮存或者降解形式, 而是通过微调 IAA 在植物体内的_____从而影响植物发育过程。
- (3) 为了获得 MeIAA 抗性突变体, 对拟南芥种子进行 EMS (甲基磺酸乙酯) 化学诱变培养。待种子萌发后, 挑选下胚轴长度远远_____平均值的小苗, 进行单独培养。为了鉴定该抗性性状是否可以遗传, 应将每株小苗的_____在含有_____的培养基上培养, 观察下胚轴的长度。若_____, 则说明该抗性性状可以遗传。
- (4) 挑选 MeIAA 抗性突变体 (mir1) 进行遗传学分析, 如下表所示。根据_____, 可判断该抗性突变由_____性单基因控制。

杂交组合	子代植株数量		
	抗性	无抗性	总数
组合一: mir1×野生型	32	30	62
组合二: 组合一的抗性子代自交	278	98	376

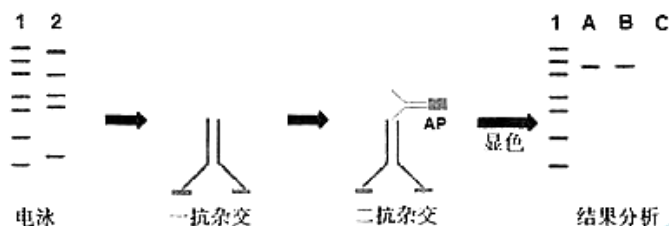
31. (16分) 埃博拉出血热是一种由埃博拉病毒引起的急性传染病，建立良好特异性的检测方法非常重要。埃博拉病毒核蛋白 NP 具有很强的抗原性，是诊断研究的重要靶点。

(1) 鼠源抗 NP 蛋白的单克隆抗体，由鼠杂交瘤细胞分泌，抗体结构如下图所示，抗体通过可变区与抗原特异性结合。从鼠杂交瘤细胞中提取_____，逆转录合成 cDNA，利用_____技术扩增鼠源抗体可变区对应的 DNA 片段。



使用_____将_____源抗体可变区对应的 DNA 片段与能表达_____源抗体恒定区部分的载体重组，导入人胚肾上皮细胞，从细胞培养液中获取人-鼠嵌合抗体。临床使用人-鼠嵌合抗体的优点是_____。

(2) 提取埃博拉病毒的蛋白质进行电泳，并运用抗原-抗体杂交，检测人-鼠嵌合抗体的特异性。实验主要步骤如下图所示，其中一抗能与相应抗原特异性结合，二抗能与相应一抗特异性结合。



注：1、2 为电泳泳道，其中 1 为蛋白质分子量标准，2 为提取的埃博拉病毒蛋白质；标记二抗的 AP 能在显色液中显色，A、B、C 为不同一抗、二抗处理后的三组实验结果。

组别	一抗来源	二抗来源	结果
①	人-鼠嵌合抗体	AP 标记的抗人抗体	I
②	鼠杂交瘤细胞上清液	AP 标记的抗鼠抗体	II
③	普通人胚肾上皮细胞培养液	AP 标记的抗人抗体	III

实验记录如上表，AP 标记的抗人抗体能与嵌合抗体中的人源恒定区结合，AP 标记的抗鼠抗体能与鼠源抗体结合。若表中 I、II、III 依次对应结果分析中的_____、_____、_____（一种方案即可），则表明该人-鼠嵌合抗体能用于埃博拉出血热的应急血清学检测。

丰台区 2017 年高三年级第二学期综合练习（二）
理综参考答案

第一部分 选择题

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	B	B	C	A	B	C	D	A	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	D	C	D	B	A	C	A	D	B

第二部分 非选择题

21. (18分)

(1) 2.430 (2.428mm~2.432mm) (2分); $\lambda = \frac{d}{4L} \cdot \Delta x$ (2分)

(2) ①B (2分); ②AD (2分); ③ $\frac{x_2 - 2x_1}{T^2}$ (2分);

④a. 小车质量一定时, 小车运动的加速度与合外力成正比; (2分) b. BC (2分)

⑤设小车受到的拉力为 F , 若牛顿定律成立, 以小车为研究对象有 $F=Ma$; 以砂和小桶为研究对象有 $mg-Ma=ma$ 。联立两式得: $mg=(M+m)a$ 即: $\frac{1}{a} = \frac{1}{mg} M + \frac{1}{g}$ 由表达式可得, 图像的斜率与砂和小桶的总质量有关, 截距 b 是定值, 其值为 $\frac{1}{g}$ 。(4分)

22. (16分) 解: (1) 小物块由 A 到 B 过程做匀减速运动,

由动能定理: $-\mu mgx = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ (4分)

得: $x=5\text{ m}$ (2分)

(2) 选初速度方向为正方向, 由动量定理得 $I=-mv_2-mv_1$ (3分)

得: $I=-6.5\text{ N}\cdot\text{s}$, 即冲量大小为 $6.5\text{ N}\cdot\text{s}$ (2分)

(3) 物块反向运动过程中, 由动能定理 $W = -\frac{1}{2}mv_2^2$ (3分)

得 $W=9\text{ J}$, 即克服摩擦力所做的功为 9 J (2分)

23. (18分)

解: (1) 金属杆下落中受重力和安培力两个力作用, 其运动满足: $mg - \frac{B^2 L^2 v}{R+r} = ma$ (1分)

金属杆做加速度减小的加速运动，当加速度为零时，速度达到最大。

$$mg = F_{\text{安}} \quad F_{\text{安}} = BIL \quad I = \frac{BLv_m}{R+r} \quad (3 \text{分})$$

$$\text{解得：} v_m = \frac{3mgR}{2B^2L^2} \quad (2 \text{分})$$

(2) 该同学的做法不正确；(1分)

解：从金属杆开始下落到刚好达到最大速度的过程中，由动能定理有：

$$mgx - W_{\text{安}} = \frac{1}{2}mv_m^2 \quad (2 \text{分})$$

$$mgx - Q_{\text{安}} = \frac{1}{2}m\left(\frac{3mgR}{2B^2L^2}\right)^2$$

$$\text{解得：} Q_{\text{安}} = mgx - \frac{9m^3g^2R^2}{8B^4L^4} \quad (1 \text{分})$$

$$Q_{\text{安}} = Q_{\text{安}} \frac{R}{R+r} = \frac{2}{3}\left(mgx - \frac{9m^3g^2R^2}{8B^4L^4}\right) \quad (2 \text{分})$$

(3) 电动势 $E_{\text{感}} = BLv$ ，因金属杆达到最大速度后做匀速直线运动，

由平衡条件有： $G = F_{\text{安}} = BIL$ (1分)

在 Δt 时间内，重力对金属杆所做的功 $W_G = Gv\Delta t = F_{\text{安}}v\Delta t = BILv\Delta t$ (1分)

电路获得的电能 $W_{\text{电}} = qE_{\text{感}} = E_{\text{感}}I\Delta t = BILv\Delta t$ (2分)

故重力对金属杆所做的功 W_G 等于电路获得的电能 $W_{\text{电}}$

回路中产生的焦耳热 $Q = I^2(R+r)\Delta t = I(R+r)I\Delta t = qE_{\text{感}} = E_{\text{感}}I\Delta t = W_{\text{电}}$ (2分)

故电能 $W_{\text{电}}$ 等于整个回路中产生的焦耳热 Q 。

24. (20分) 解：(1) x_4 与 x_3 之间为匀强电场 $E = 4 \times 10^3 \text{V/m}$

$$U = Ed \quad (2 \text{分})$$

$$\text{得：} U = 1600 \text{V} \quad (2 \text{分})$$

(2) a. 加速运动过程中，经过 x_3 处场强最大

$$F_m = E_m q \quad (2 \text{分})$$

由牛顿第二定律： $F_m = ma_m$ (2分)

$$\text{得：} a_m = 0.6 \text{m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

b. 设 x_2 与 x_4 之间的电势差为 U_2

$$\text{由动能定理：} -qU_2 = 0 - \frac{1}{2}mv^2 \quad (1 \text{分})$$

得： $U_7=1.6 \times 10^3 \text{V}$ (1分)

设 x_4 与 x_6 之间的电势差为 U_1 ： $U_1=0.8 \times 10^3 \text{V}$ (1分)

设向左运动的最远处距 x_2 处的距离为 x' ，电场强度大小为 E_x

带电小球由位置 x_6 处到最远处的过程：

根据动能定理： $qU_1 + qU_2 - q \frac{1}{2} E_x x' = 0$ (1分)

$$\frac{E}{x'} = \frac{3.75 \times 10^4}{0.05} \text{ (1分)}$$

得： $x'=0.08\text{m}=8\text{cm}$ (1分)

所以： $S_m = (0.6-0.2) + x' = 0.48\text{m}$ (1分)

(3) 如图：设距 x_2 处左侧距离为 x 处的电场强度大小为 E_x

小球在距 x_2 处左侧距离为 x 处所受电场力大小为 F ： $F=E_x q$

由图可知： $E_x = Kx$ (K 为常量)

所以： $F = qKx$

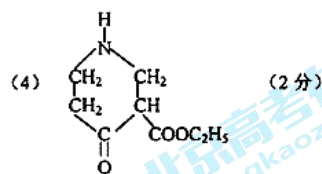
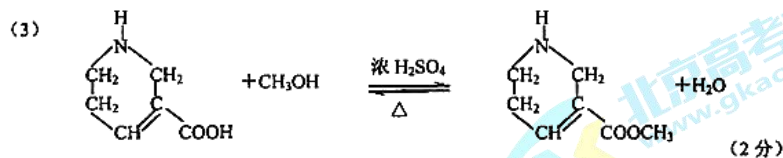
小球在 x_2 处左侧所受电场力方向总指向 x_2 (向右)

小球在 x_2 处左侧相对于 x_2 处的位移总背离 x_2 (向左)

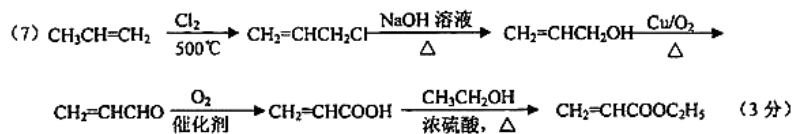
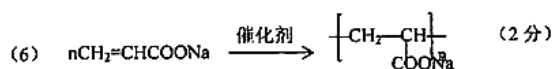
综上所述可知：电场力 F 的大小与 x 成正比，方向与 x 方向相反。小球向左的运动是简谐运动的一部分，振动周期与振幅无关，小球从 x_2 处向左运动再返回的时间是简谐运动的半个周期，因此以 $4v_0$ 为初速度的时间仍为 t_0 。(4分)


(其他做法正确均得分)

25. (17分) (1) 酯基 (2分) (2) 加成反应 (2分) 浓硫酸、加热 (2分)



(5) a (2分)



26. (10分) (1)  (2分)

(2) a c (2分)

(3) $4\text{FeS}_2 + 15\text{O}_2 + 14\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3 + 8\text{SO}_4^{2-} + 16\text{H}^+$ (2分)

(4) 起氧化作用的物质是次氯酸，NaClO溶液为碱性，当加入量大时，溶液碱性增强，NaClO溶液浓度增大，水解程度降低，次氯酸不易生成，所以As(III)氧化率降低。(2分)

(5) $\text{HClO} + \text{H}_3\text{AsO}_3 = \text{H}_2\text{AsO}_4^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+$ (2分，写ClO⁻参与反应的1分)

27. (16分)

I (1) ① $6\text{H}^+ + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ (2分) ② SiO₂ (1分)

(2) Fe(OH)₃和Al(OH)₃沉淀的pH相近，不易通过沉淀分离。(2分)

(3) ① $3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{Al}^{3+} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{NH}_4^+$ (2分)

② 略小于5 (答案在4.5-5之间均可) (2分)

铝元素沉淀较多，铁元素还没有开始大量的沉淀 (2分)

II (1) 冷却、结晶 (2分，各1分)

(2) 试剂Y: O₂ (1分，合理给分)

试剂X及其物质的量: 含2mol溶质的氨水 (2分)

28. (15分)

(1) $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ (2分)

(2) 溶液中存在平衡 $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+$, $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) < K_{\text{sp}}(\text{MgCO}_3)$, 说明Ca²⁺结合CO₃²⁻能力比Mg²⁺强, 所以可以得到CaCO₃沉淀。(3分)

(3) ① MgCO₃ (2分)

② 体系中存在平衡: $2\text{HCO}_3^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$, 由于CO₂不断逸出, 平衡正向移动, 固体溶解。(2分, 合理给分, 可以先从水解平衡移动角度解释, 再解释电离平衡)

③ 反应生成了CO₃²⁻, 由碳酸电离的常数可推出Na₂CO₃碱性大于NaHCO₃, 所以溶液pH升高 (2分)

(4) 验证饱和NaHCO₃溶液中CO₃²⁻很少, 不能与MgCl₂溶液产生沉淀 (2分)

(5) 饱和NaHCO₃溶液中可以溶解少量的NaHCO₃固体 (2分)



扫描二维码, 关注北京高考官方微信!

查看更多北京高考相关资讯!