

顺义区 2019 届高三第二次统练

理科综合试卷

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16

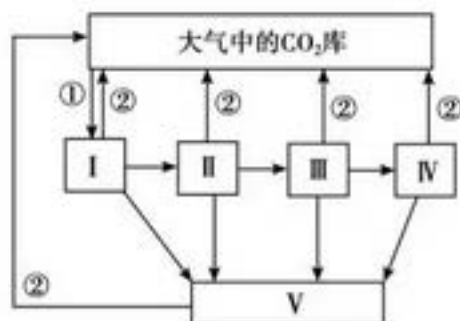
1. 下列有关细胞结构与功能的叙述，不正确的是
 - A. 细胞核是细胞代谢和遗传的控制中心
 - B. 细胞质基质不能为细胞代谢提供 ATP
 - C. 细胞若失去结构的完整性将大大缩短其寿命
 - D. 细胞膜的功能越复杂，蛋白质的种类和数量越多

2. 人类遗传病已成为威胁健康的重要因素。下列有关人类遗传病的叙述，正确的是
 - A. 单基因遗传病是受一个基因控制的
 - B. 人类遗传病在遗传时都遵循孟德尔遗传定律
 - C. 单基因遗传病的发病率和遗传方式均可在患者家系中调查
 - D. 通过遗传咨询、产前诊断和禁止近亲结婚等措施，能有效预防遗传病





3. 杨梅果实可食用，也可加工成果酒、果醋等饮品，下列相关叙述，不正确的是
 - A. 杨梅果醋发酵是先通氧再密闭
 - B. 制作杨梅果醋所需的细胞没有成形的细胞核
 - C. 制作杨梅果酒所需要的微生物主要是酵母菌
 - D. 杨梅果汁能够为酵母菌的生长提供水、无机盐、碳源、氮源等营养物质

4. 下列有关生物学实验的描述，正确的是
 - A. DNA、蛋白质、还原糖的检测都需要水浴加热
 - B. 用高浓度的 NaCl 溶液代替蔗糖溶液不能引起细胞质壁分离
 - C. 人的口腔上皮细胞经处理后被甲基绿染色，其细胞核呈绿色
 - D. 将肝脏研磨液煮沸冷却后，加入到过氧化氢溶液中立即出现大量气泡

5. 下图为部分碳循环示意图，其中 I、II、III、IV、V 代表不同生物类群，①②代表相关的生理过程，相关叙述不正确的是



- A. 图中 I、II、III、IV、V 共同构成生物群落
 B. 该生态系统通过捕食关系构成的联系是 I→II→III→IV
 C. 经过②过程释放的能量会重新经过①过程进入生物群落
 D. 碳元素在 I、II、III、IV、V 之间以含碳有机物的形式传递
6. 化学使人们的生活越来越美好，下列过程没有涉及化学反应的是

			
A. 可燃冰做燃料	B. 黄豆酿酱油	C. 爆竹燃放	D. 活性炭除味

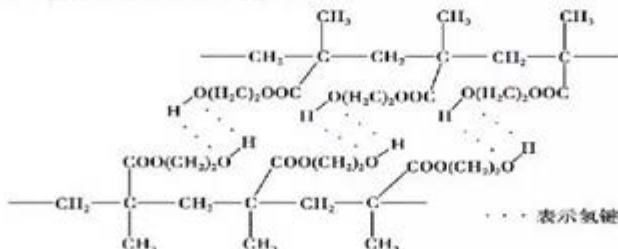
7. 下列解释事实或实验现象的化学用语正确的是

- A. 硫酸酸化的 KI 淀粉溶液久置后变蓝： $4I^- + O_2 + 4H^+ = 2I_2 + 2H_2O$
 B. 铁和稀硝酸反应制得浅绿色溶液： $Fe + 4H^+ + NO_3^- = Fe^{3+} + NO\uparrow + 2H_2O$
 C. 水垢上滴入 CH_3COOH 溶液有气泡产生： $CaCO_3 + 2H^+ = Ca^{2+} + CO_2\uparrow + H_2O$
 D. SO_2 通入漂白粉溶液中产生白色浑浊： $SO_2 + Ca^{2+} + 2ClO^- + H_2O = CaSO_3\downarrow + 2HClO$

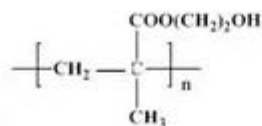
8. 下列实验中的颜色变化，与氧化还原反应无关的是

	A	B	C	D
实验	新制氨水滴入 Na_2S 溶液中	乙醇滴入 $K_2Cr_2O_7$ 酸性溶液中	饱和 $FeCl_3$ 溶液滴入沸水中	草酸滴入 $KMnO_4$ 酸性溶液中
现象	产生黄色浑浊	溶液由橙色变为绿色	液体变为红褐色，且澄清透明	产生无色气体，溶液紫红色褪去

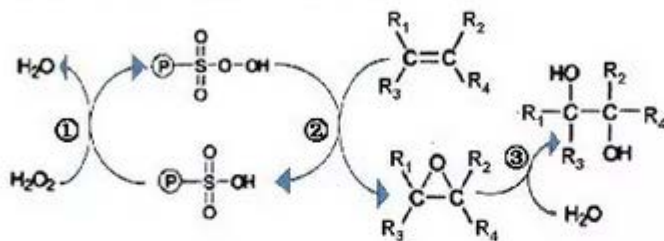
9. 一种用于隐形眼镜材料的聚合物片段如下：



下列关于该高分子说法正确的是



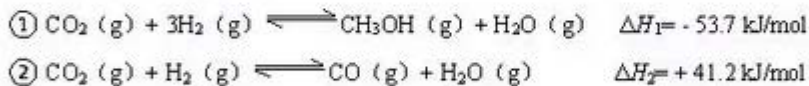
- A. 结构简式为：
 B. 氢键对该高分子的性能没有影响
 C. 完全水解得到的高分子有机物，含有官能团羧基和碳碳双键
 D. 完全水解得到的小分子有机物，具有4种不同化学环境的氢原子
10. 磷酸树脂催化下的烯烃二羟化反应历程的示意图如下：



(R₁、R₂、R₃、R₄均表示烷基或H原子。)

下列说法不正确的是

- A. 过程①中，H₂O₂作氧化剂
 B. 过程②中，有碳碳键、碳氢键断裂
 C. 过程③中反应的原子利用率为100%
 D. 在反应历程中，有水参与反应
11. 研究表明，在催化剂a(或催化剂b)存在下，CO₂和H₂能同时发生两个平行反应，反应的热化学方程式如下：



某实验小组控制CO₂和H₂初始投料比为1:2.2。在相同压强下，经过相同反应时间测得的实验数据如下：

实验编号	T (K)	催化剂	CO ₂ 转化率 (%)	甲醇选择性 (%)
1	543	催化剂a	12.3	42.3
2	543	催化剂b	10.9	72.7
3	553	催化剂a	15.3	39.1
4	553	催化剂b	12.0	71.6

【备注】甲醇选择性：转化的CO₂中生成甲醇的百分比。

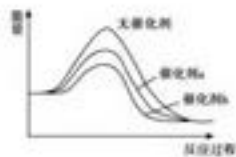
下列说法不正确的是

- A. 相同温度下，在该时刻催化剂b对CO₂转化成CH₃OH有较高的选择性

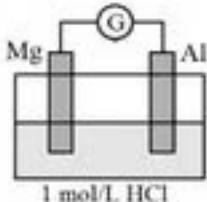
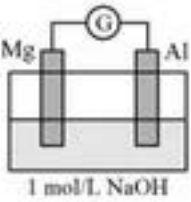
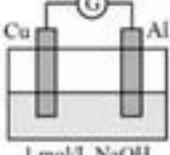
B. 其他条件不变, 升高温度反应①中 CO_2 转化为 CH_3OH 平衡转化率增大

C. 其他条件不变, 增大反应体系压强反应②中平衡常数不变

D. 反应①在无催化剂、有催化剂 a 和有 催化剂 b 三种情况下能量示意图如下:



12. 实验小组探究铝片做电极材料时的原电池反应，实验如下：

①	②	③
 <p>1 mol/L HCl</p>	 <p>1 mol/L NaOH</p>	 <p>1 mol/L NaOH 煮沸冷却后的溶液</p>
<p>电流计指针向右偏转，镁片、铝片表面产生无色气泡</p>	<p>电流计指针迅速向右偏转，逐渐向零刻度恢复，经零刻度后继续向左偏转；镁片表面开始时无明显现象，一段时间后少量气泡逸出；铝片表面持续有气泡逸出。</p>	<p>电流计指针向左偏转。铝片表面有气泡逸出，铜片没有明显现象；约3分钟后，铜片表面有少量气泡产生，铝片表面气泡略有减少。</p>

下列说法不正确的是

- A. 实验①中，镁片做原电池的负极
- B. 实验②中，初始时的实验现象对应的原电池反应为： $2\text{Mg} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Mg}(\text{OH})_2$
- C. 实验②中，一段时间后，铝片发生的电极反应式为： $\text{Al} - 3\text{e}^- = \text{Al}^{3+}$
- D. 实验① ~ ③可推知，铝片做电极材料时的原电池反应与另一个电极的电极材料、溶液的酸碱性、溶液中溶解的 O_2 等因素有关

13. 下列说法正确的是 ()

- A. 液体的温度越低，布朗运动越明显
- B. 液体的温度越高，其分子热运动越剧烈
- C. 气体对外界做功，其内能一定减小
- D. 气体从外界吸热，其内能一定增大

14. 在实验条件完全相同的情况下，分别用红光和紫光做实验进行比较，得到四个实验结论。

以下是对四个实验结论的描述，其中正确的是 ()

- A. 通过平行玻璃砖后，红光发生的侧移量较大
- B. 通过三棱镜后，紫光偏折的程度比红光的大
- C. 在双缝干涉实验中，光屏上紫光的干涉条纹间距较宽
- D. 若紫光照射到某金属表面有光电子逸出，则红光照射该金属也一定有光电子逸出

15. 下列说法正确的是 ()

- A. γ 射线比 α 射线的贯穿本领强
- B. 外界环境温度升高，原子核的半衰期变大
- C. 太阳辐射的能量主要来自太阳内部的重核裂变反应

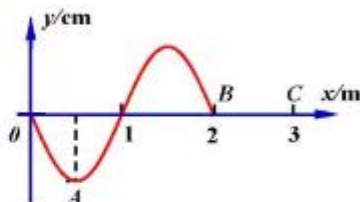
D. 原子核发生一次 β 衰变, 该原子外层就失去一个电子

16. 2019 年 1 月 3 日 10 时 26 分, “嫦娥四号”探测器成功在月球背面着陆, 标志着我国探月航天工程达到了一个新高度, 图示为“嫦娥四号”到达月球背面的巡视器。已知地球和月球的半径之比约为 4:1, 其表面重力加速度之比约为 6:1。则地球和月球相比较, 下列说法中最接近实际的是 ()



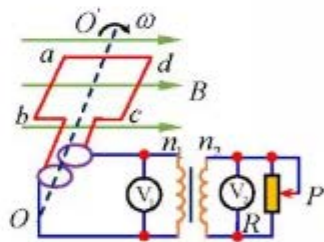
- A. 地球的密度与月球的密度比为 3: 2
B. 地球的质量与月球的质量比为 64: 1
C. 地球的第一宇宙速度与月球的第一宇宙速度比为 8: 1
D. 苹果在地球表面受到的引力与它在月球表面受到的引力比为 60: 1

17. 如图所示, 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, $t=0$ 时, 该波恰好传播到 x 轴上的质点 B 处, 质点 A 在负的最大位移处。在 $t=0.6s$ 时, 质点 A 恰好第二次出现在正的最大位移处, 则 ()



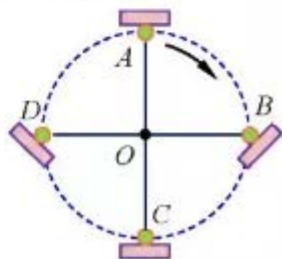
- A. 该波的周期为 0.6s
B. 该波的波速等于 4m/s
C. $t=0.6s$ 时, 质点 B 在平衡位置处且向上运动
D. $t=0.6s$ 时, 质点 C 在平衡位置处且向上运动

18. 如图所示, 边长为 L 、匝数为 N , 电阻不计的正方形线圈 $abcd$ 在磁感应强度为 B 的匀强磁场中以角速度 ω 绕转轴 OO' 匀速转动, 轴 OO' 垂直于磁感线且位于线圈平面内, 在线圈外接一含有理想变压器的电路, 变压器原、副线圈的匝数分别为 n_1 和 n_2 , 保持线圈以恒定角速度 ω 转动, 下列判断正确的是 ()



- A. 交流电压表 V_1 的示数等于 $NB\omega L^2$
B. 变压器的输入功率与输出功率之比为 $n_1:n_2$
C. 交流电压表 V_2 的示数为副线圈两端电压的有效值
D. 在图示位置时线圈中磁通量为零, 感应电动势最小

19. “太极球”运动是一项较流行的健身运动。做该项运动时, 健身者半马步站立, 手持太极球拍, 拍上放一橡胶太极球, 健身者舞动球拍时, 太极球却不会掉到地上。现将太极球拍和球简化成如图所示的平板和小球, 熟练的健身者让小球在竖直面内始终不脱离平板且做匀速圆周运动, 则 ()



- A. 小球的机械能保持不变
B. 平板对小球的弹力在 B 处最小, 在 D 处最大

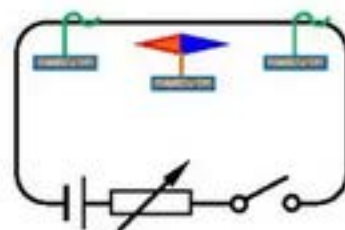
- C. 在 B 、 D 两处小球一定受到沿平板向上的摩擦力
- D. 只要平板与水平面的夹角合适, 小球在 B 、 D 两处就有可能不受平板的摩擦力作用

20. 某课外探究小组用如图所示实验装置测量学校所在位置的地磁场的水平分量 B_x 。将一段细长直导体棒南北方向放置, 并与开关、导线、电阻箱和电动势为 E 、内阻为 R 的电源组成如图所示的电路。在导体棒正下方距离为 L 处放一小磁针, 开关断开时小磁针与导体棒平行, 现闭合开关, 缓慢调节电阻箱接入电路中的电阻值, 发现小磁针逐渐偏离南北方向, 当电阻箱接入电路的电阻值为 $5R$ 时, 小磁针的偏转角恰好为 60° 。已知

通电长直导线周围某点磁感应强度为 $B = k \frac{I}{r}$ (式中 I 为通过导线的电流强度, r 为

该点到通电长直导线的距离, k 为比例系数), 导体棒和导线电阻均可忽略不计, 则该位置地磁场的水平分量大小为 ()

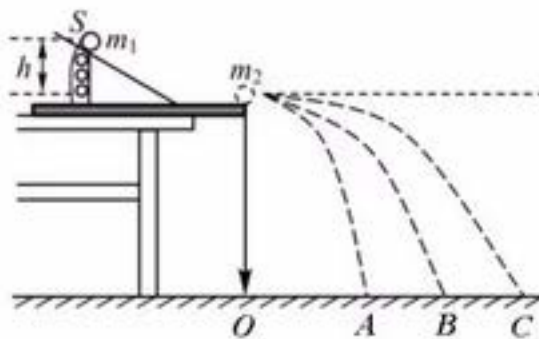
- A. $B_x = \frac{\sqrt{3}kE}{6LR}$
- B. $B_x = \frac{\sqrt{3}kE}{5LR}$
- C. $B_x = \frac{\sqrt{3}kE}{18LR}$
- D. $B_x = \frac{\sqrt{3}kE}{15LR}$



第二部分 (非选择题共 72 分)

21. (18 分) (1) 在“验证动量守恒定律”的实验中, 将仪器按要求安装好后开始实验, 如图所示。第一次不放被碰小球, 直接将入射小球从斜槽轨道上某位置由静止释放; 第二次把被碰小球直接静止放在斜槽末端的水平部分, 让入射小球仍从斜槽轨道上的同一位置由静止释放。在白纸上记录下重锤位置和各小球落点的平均位置依次为 O 、 A 、 B 、 C , 设入射小球和被碰小球的质量分别为 m_1 、 m_2 , 则下列说法中正确的有。

- A. 第一、二次入射小球的落点分别是 B 、 A
- B. 第二次被碰小球的落点是 B
- C. 入射小球的质量应该小于被碰小球的质量
- D. 若碰撞过程动量守恒, 在误差允许的范围内应满足: $m_1 \cdot AB = m_2 \cdot OC$



(2) 小明对 2B 铅笔芯的导电性能感兴趣, 他确定了一段铅笔芯做为研究对象, 用螺旋测微器测得笔芯的直径如图 1 所示。

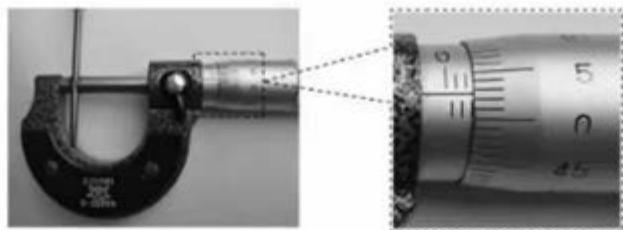
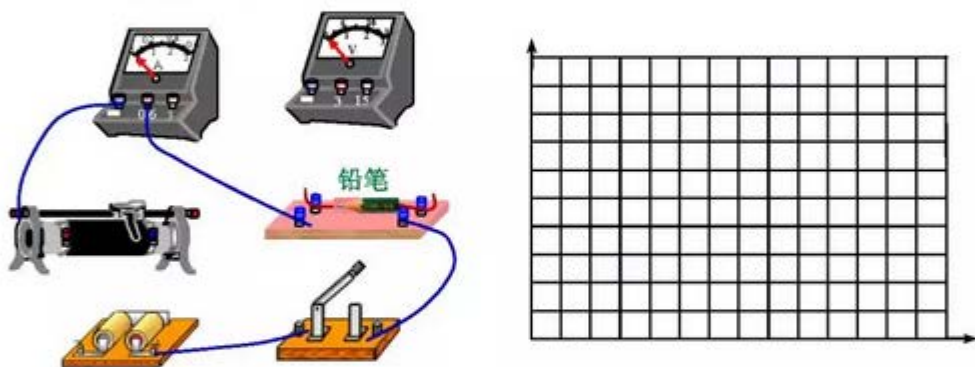


图 1

他利用伏安法测量其电阻值，测量出 7 组铅笔芯两端的电压和通过它的电流的数据如下表所示。

	1	2	3	4	5	6	7
电流 I/A	0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60
电压 U/V	0	0.17	0.29	0.46	0.63	0.80	0.97

①螺旋测微器的示数为 _____ mm。

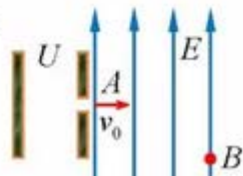


②请按电流表外接法用笔画线代替导线在答题卡中的实物接线图中完成余下导线的连接。

③请在答题卡中的坐标纸上绘出 $U-I$ 图线。根据图线求得这段铅笔芯电阻的测量值为 _____ Ω 。(结果保留两位有效数字)

④该测量值与其真实值比较偏(选填“大”或“小”)，造成这一系统误差的原因是 _____。

22. (16 分) 如图所示，一静止的电子经过电压为 U 的电场加速后，立即射入偏转匀强电场中，射入方向与偏转电场的方向垂直，射入点为 A ，最终电子从 B 点离开偏转电场。已知偏转电场的电场强度大小为 E ，方向竖直向上(如图所示)，电子



的电荷量为 e ，质量为 m ，重力忽略不计。求：

(1) 电子进入偏转电场时的速度 v_0 ；

(2) 若将加速电场的电压提高为原来的 2 倍，使电子仍从 B 点经过，则偏转电场的电场强度 E_1 应该变为原来的多少倍？

(3) 若在偏转电场区域加上垂直纸面向外的匀强磁场，使电子从 A 点射入该相互垂直的电场和磁场共同存在的区域沿直线运动，求所加磁场的磁感应强度大小。

23. (18 分) 从宏观现象中总结出来的经典物理学规律不一定都能适用于微观体系。但是在某些问题中利用经典物理学规律也能得到与实际比较相符合的结论。根据玻尔的氢原子模型，电子的运动看做经典力学描述下的轨道运动，原子中的电子在库仑力作用下，绕原子核做圆周运动。已知电子质量为 m ，电荷量为 e ，静电力常量为 k 。氢原子处于基态 ($n=1$) 时电子的轨道半径为 r_1 ，电势能为 $E_p = -k \frac{e^2}{r_1}$ (取无穷远处电势能为零)。第 n 个能级的轨道半径为 r_n ，已知 $r_n = n^2 r_1$ ，氢原子的能量等于电子绕原子核运动的动能、电子与原子核系统的电势能的总和。

(1) 求氢原子处于基态时，电子绕原子核运动的速度；

(2) 证明：氢原子处于第 n 个能级的能量为基态能量的 $\frac{1}{n^2}$ ($n=1, 2, 3, \dots$)；

(3) 1885 年，巴尔末对当时已知的在可见光区的四条谱线做了分析，发现这些谱线的波长能够用一个公式表示，这个公式写做 $\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2})$ ， $n=3, 4, 5, \dots$ 。式中 R 叫做里德伯常量，这个公式称为巴尔末公式。已知氢原子基态的能量为 E_1 ，用 h 表示普朗克常量， c 表示真空中的光速，求：

a. 里德伯常量 R 的表达式；

b. 氢原子光谱巴尔末系最小波长与最大波长之比。

24. (20 分) 动量守恒定律和能量守恒定律是自然界的基本规律，请结合相关知识完成下列问题：

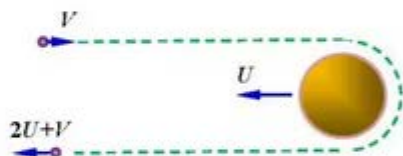
(1) 如图所示质量为 m 和 M 的两个物块放置在光滑水平地面上， M 的左侧连着一个轻弹簧，给 m 初始速度使其撞向 M ，在相互作用的过程中弹簧始终



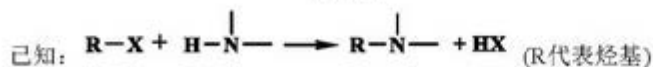
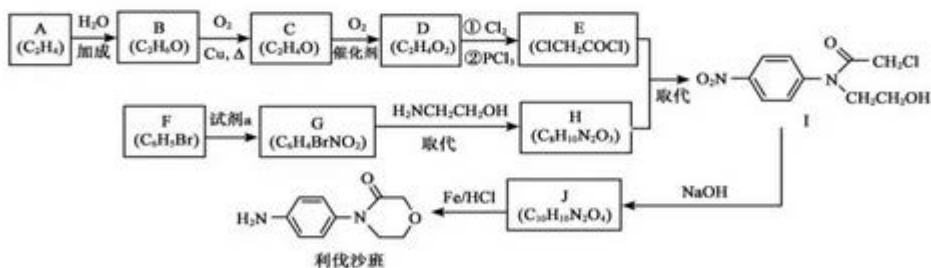
处于弹性限度内。若 m 的初速度大小为 v_0 ，求在 m 通过弹簧和 M 相互作用过程中弹簧的最大弹性势能；

(2) 近期热播电影“流浪地球”引起了影迷对天文知识的关注，其中一个名词“引力弹弓”更是成为人们谈论的热点，其实“引力弹弓”是指我们发射的深空探测器在探索太阳系或太阳系以外的宇宙空间过程中可以借助星球的引力实现助推加速，从而达到节省燃料，延长探测器有效工作时间的目的。例如 1977 年美国宇航局发射的旅行者一号空间探测器现已成为第一个飞出太阳系进入星际介质的探测器，它在运行的过程中就借助了木星和土星的引力助推作用从而具有了飞出太阳系的动能。

如图所示为一个最简单的“引力弹弓”模型，假设太阳系内一探测器以大小为 V 的速度向右飞行，同时某一行星向左以大小为 U 的速度运动 (V 与 U 均以太阳为参考系)，探测器在靠近行星的过程中被行星引力吸引改变运动方向并最终与行星同向运动并脱离行星。请你运用所学知识证明此时探测器获得的速度大小为 $2U+V$ (证明时可认为探测器质量远远小于行星质量，不考虑其它星体万有引力的影响)。



25. (17分) 药物利伐沙班临床主要用于预防髌或膝关节置换术患者静脉血栓栓塞。药物利伐沙班的合成路线如下：



- (1) A 的名称是_____。
- (2) B→C 的化学方程式是_____。
- (3) C→D 的反应类型是_____。

- (4) F 的结构简式是_____。
- (5) F→G 所需的试剂 a 是_____。
- (6) G→H 的化学方程式是_____。

(7) 以  为原料，加入 $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{COCl}$ ，也可得到 J，将下列流程图补充完整：



- (8) J 制备利伐沙班时，J 发生了还原反应，同时生成了水，则 J 与 HCl 物质的量之比为_____。
26. (12 分) 粗铜精炼后的阳极泥含有 Cu、Ag 和 Au (金) 等。湿法处理阳极泥的一种工艺流程如下：

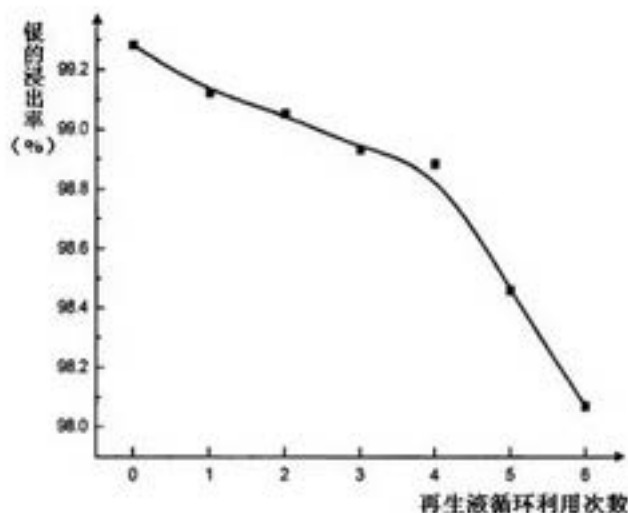


- (1) 在粗铜精炼过程中，粗铜与电源的_____极 (填正、负) 连接；阴极的电极反应式为_____。
- (2) 在浸铜过程中，浸铜反应的离子方程式为_____。

生产中实际需要 H_2O_2 的量要远远超过浸铜所需的理论用量，可能的原因是_____。

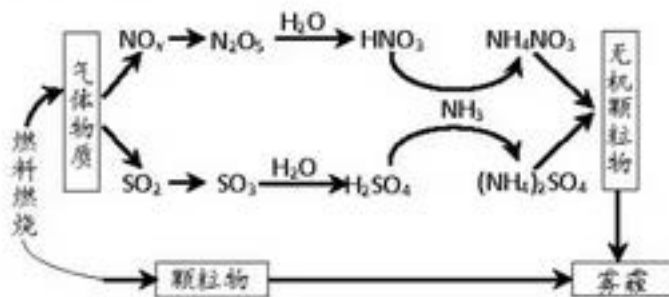
- (3) 已知：浸金时，Au 转化为 AuCl_4^- 。在理论上，提取金的过程中反应消耗 NaClO_3 和 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的物质的量之比为_____。
- (4) 已知：浸银时发生反应 $\text{AgCl} + 2\text{SO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{SO}_3)_2^- + \text{Cl}^-$ ； $\text{Ag}(\text{SO}_3)_2^-$ 将 HCHO 氧化为 CO_3^{2-} 。
- ①为减少废液排放，充分利用资源，向浸银残液中通入气体 X 得到 Na_2SO_3 再生液，X 是_____。
- ②在提取银过程中，其他条件不变， Na_2SO_3 再生液的循环使用次数与银的浸出率关系_____。

如图所示。



试结合平衡移动原理，解释产生这种变化的原因

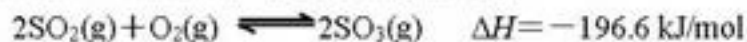
27. (13 分) 雾霾严重危害人类健康和生态环境，开发稳定高效的脱硫脱硝工艺技术是国内外研究的热点。研究表明，氮氧化物(NO_x)和二氧化硫在形成雾霾时与大气中的氨有关，其转化关系如下图所示。



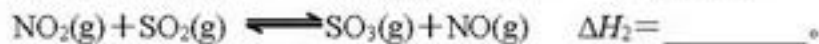
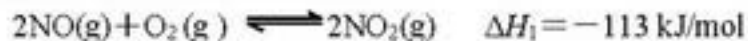
(1) NH_3 的电子式是_____。

(2) NH_4NO_3 溶液中的离子浓度由大到小顺序是_____。

(3) ① 已知： SO_2 生成 SO_3 总反应方程式是



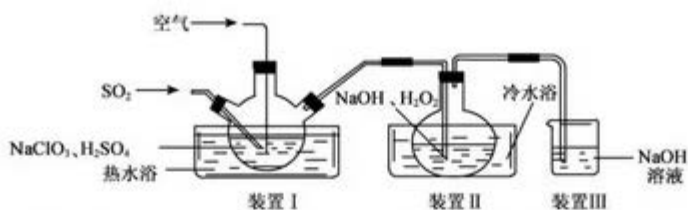
此反应可通过如下两步完成：



② 一定温度下，向 2 L 恒容密闭容器中充入 NO_2 和 SO_2 各 1 mol，5 min 达到平衡，此时容器中 NO_2 和 NO 的浓度之比为 1 : 3，则 NO_2 的平衡转化率是_____。

(4) 利用 $\text{NaClO}_2/\text{H}_2\text{O}_2$ 酸性复合吸收剂可同时有效脱硫、脱硝。

① 制备少量 NaClO_2 ，其装置如下图所示：



装置 I 控制温度在 35~55℃, 通入 SO₂ 将 NaClO₃ 还原为 ClO₂ (沸点: 11℃), 反应的离子方程式是_____。

装置 II 中反应生成 NaClO₂, 此反应中作为氧化剂的是_____。

反应后装置 III 中溶液中阴离子除了 ClO₂⁻、ClO₃⁻、Cl⁻、ClO⁻、OH⁻ 外还可能含有的一种阴离子是_____。

- ② 用制得的 NaClO₂/H₂O₂ 酸性复合吸收剂同时对 NO、SO₂ 进行氧化得到硝酸和硫酸而除去。在温度一定时, $n(\text{H}_2\text{O}_2)/n(\text{NaClO}_2)$ 、溶液 pH 对脱硫脱硝的影响如下图所示:

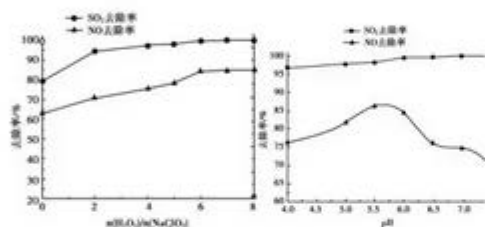


图 a

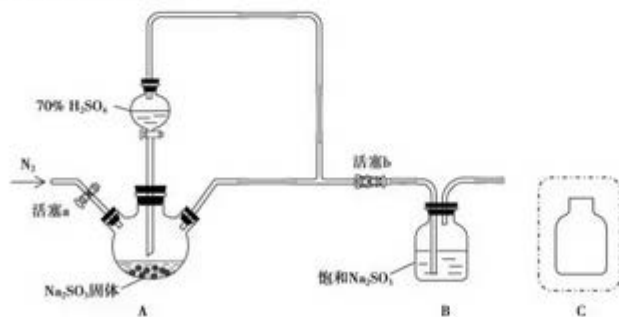
图 b

从图 a 和图 b 中可知脱硫脱硝最佳条件是_____。图 b 中 SO₂ 的去除率随 pH 的增大而增大, 而 NO 的去除率在 pH>5.5 时反而减小, 请解释 NO 去除率减小的可能原因是_____。

28. (16 分) 实验小组制备焦亚硫酸钠 (Na₂S₂O₅) 并探究其性质。

资料: 焦亚硫酸钠为白色晶体; 可溶于水。

- (1) 制备 Na₂S₂O₅ (夹持装置略)



① A 为 SO₂ 发生装置, A 中反应方程式是_____。

② B 中析出白色晶体, 可采取的分离方法是_____。

③ 将尾气处理装置 C 补充完整并标明所用试剂。_____。

(2) 探究 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 的性质

实验编号	实验操作及现象
实验 I	取 B 中少量白色晶体于试管中，加入适量蒸馏水，得溶液 a，测得溶液呈酸性。
实验 II	取少量溶液 a 于试管中，滴加足量氢氧化钡溶液，有白色沉淀生成，过滤后，将沉淀放入试管中，滴加过量盐酸，充分振荡，产生气泡，白色沉淀溶解。
实验 III	取 B 中少量白色晶体于试管中，滴加 1mL 2 mol/L 酸性 KMnO_4 溶液，剧烈反应，溶液紫红色很快褪去。
实验 IV	取 B 中少量白色晶体于大试管中加热，将产生的气体通入品红溶液中，红色褪去；将褪色后的溶液加热，红色恢复。

① 由实验 I 可知， $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶于水，溶液呈酸性的原因

_____。
(用化学方程式表示)。

② 实验 II 中白色沉淀滴加过量盐酸，沉淀溶解，用平衡原理解释原因

_____。

③ 实验 III 中经测定溶液中产生 Mn^{2+} ，该反应的离子方程式是_____。

④ 实验 IV 中产生的气体为_____，实验中利用该气体的_____性质进行检验。

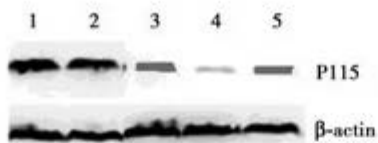
⑤ 从上述实验探究中，体现出 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 具有_____性质。(至少说出两点)。

29. (除(3)②1分，其余每空2分，共17分) P115 蛋白是高尔基体上重要的囊泡转运蛋白，与胃癌细胞增殖有关。为进一步确定 P115 与胃癌细胞增殖的关系，研究人员展开系列实验。

(1) 与 P115 蛋白合成和加工密切相关的细胞器有_____和高尔基体，P115 蛋白的_____与其作用效果密切相关。

(2) 分别收集 100mg 新鲜胃癌组织及正常胃粘膜组织，检测其中 P115 蛋白含量，两组相对值分别为 0.75 和 0.35，由此推测胃癌细胞中_____。进一步分别提取总 RNA，测得 P115 的 mRNA 相对值分别为 0.7 和 0.5，初步证实上述推测是合理的。

(3) 为研究 P115 在胃癌细胞株增殖中的作用，研究人员构建了含有 P115-shRNA 的表达载体 (P115-shRNA 可使相应基因沉默)，导入胃癌细胞株 BGC-823，成功转染后检测各组 P115 蛋白含量，结果如下图。



①上图中 1、2 组为对照组，1 组不导入质粒，2 组_____，3、4、5 组分别导入含有 P115-shRNA1、P115-shRNA2、P115-shRNA3 的表达载体。

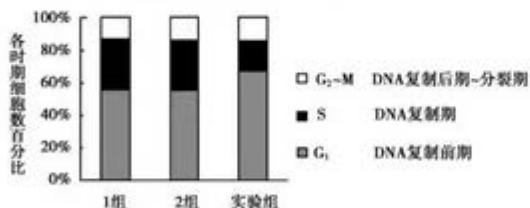
② β -actin 是一种细胞骨架蛋白，可以在实验中作为参考标准的原因是_____。

③选择上图中的第___组作为实验组，进一步测定不同培养时间各组细胞数量相对值，结果如下表。

分组 培养时间	1 组	2 组	实验组
0h	0.285	0.283	0.284
24h	0.453	0.454	0.384
48h	0.675	0.678	0.466
72h	0.981	0.991	0.605

此结果说明 P115 蛋白。

④测定上述第 1、2 组和实验组处于细胞周期各时期细胞数，结果如下图。



由上图可知 P115-shRNA 通过_____来抑制胃癌细胞 BGC-823 增殖。

(4) 结合上述研究，提出治疗胃癌的思路_____。

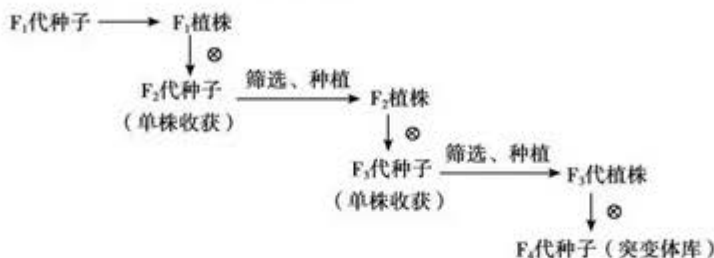
30. (除 (1) ②、(2) ①②、(3) ②第三个空 1 分，其余每空 2 分，共 16 分) 科研人员用

基因工程技术构建拟南芥突变体库，并研究光信号（远红光）控制拟南芥种子萌发时下胚轴生长的分子机制。

(1) 拟南芥突变体库的构建过程如下。

①将插入了氨苄青霉素抗性基因的 T-DNA 与农杆菌在液体培养基中振荡培养，获得转化液。将转化液稀释后对野生型拟南芥进行转化，继续培养拟南芥植株并收获其种子，再将种子放入含有_____的培养基中培养筛选出能正常萌发的种子，命名为 F₁ 代种子。F₁ 代种子因插入了含有氨苄青霉素抗性基因的 T-DNA 导致 DNA 分子。

②下面是利用 F₁ 种子构建纯合突变体库的流程图。

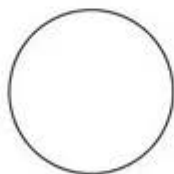


将每株 F₁ 植株所结种子 (F₂ 代种子) 单株存放，用①中的方法筛选 F₂ 代种子，表现为正常萌发和不能正常萌发比例约为_____时，F₁ 植株为单拷贝插入 (只有一个位点插入 T-DNA) 的杂合转基因植株；用同样的方法筛选出单株 F₂ 植株所结种子 (F₃ 代种子)，若都能正常萌发，则 F₂ 植株为纯合转基因植株；F₂ 自交得到 F₄ 代种子即为纯合突变体库。

(2) 将上述突变体库中的种子置于远红光条件下培养，挑选出拟南芥种子萌发时下胚轴明显变长的甲、乙、丙三个突变体植株。

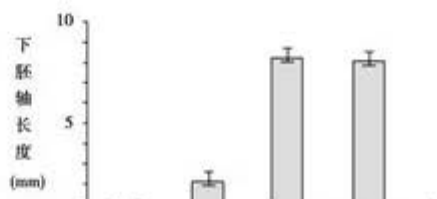
①将甲、乙、丙分别与野生型杂交，其后代种子在远红光下培养，萌发时均表现为下胚轴长度与野生型无明显差异，说明 3 株突变均为_____突变。

②将甲和乙杂交得到种子在远红光下培养，萌发时下胚轴长度与甲和乙两株相比均无明显差异。请在下图画出甲、乙突变基因与其以及对应的染色体的关系 (甲的基因用 A 或 a、乙的基因用 B 或 b 表示)。



③将甲和丙杂交得到种子在远红光下培养，萌发时表现为_____ 则可推测甲和丙的突变基因为非等位基因。

(3) 科研人员还获得了甲和丙的双突变体，并在



远红光条件下培养，测定其种子萌发时下胚轴的长度，结果如下图。

有人提出了下面两种种子萌发时基因调控下胚轴生长的示意图（A、a 表示甲的相关基因；D、d 表示丙的相关基因）。



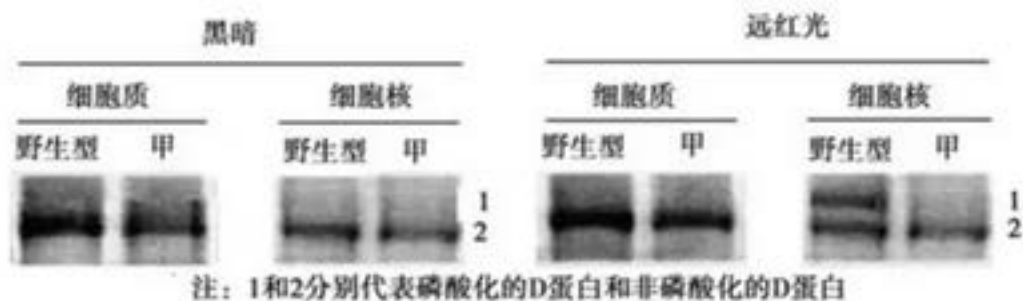
图 1

图 2

为验证上述两种推测是否正确，进行了下列实验。

①已知 A 基因控制 A 蛋白的合成，D 基因控制 D 蛋白的合成。研究发现远红光下，D 蛋白进核后才能调控种子萌发时下胚轴的生长。将绿色荧光蛋白基因与 D 基因启动子连接，分别转入野生型和突变体甲，将其幼苗在黑暗处理 4 天，再在远红光处理 30 分钟，发现两种转基因植株细胞核中均出现绿色荧光且强度无明显差异。该实验结果说明_____。

②分别提取黑暗条件和远红光条件下野生型和突变型甲的细胞质和细胞核蛋白，得到 D 蛋白的电泳结果如下图。

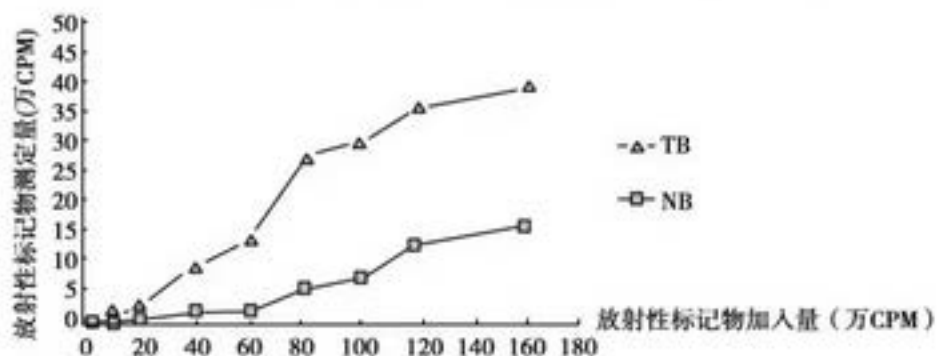


上述结果表明，在远红光条件下，磷酸化D蛋白只在_____拟南芥植株的_____中大量积累，由此推测_____（图1、图2）更为合理。

31. (除 (2) 1分，其余每空2分，共17分) 研究发现，许多癌细胞表面会出现高亲和力的促性腺激素释放激素 (LHRH) 受体。某研究所构建了一种导向治疗癌症的药物——重组人促性腺激素释放激素-绿脓杆菌外毒素A融合蛋白(LHRH-PE40)，目前已完成临床前研究。
- (1) 促性腺激素释放激素 (LHRH) 由分泌，与相关垂体细胞膜表面的特异性结合并调节其细胞分泌促性腺激素，进而调节相关腺体的激素分泌，该过程体现了激素分泌的调节。
- (2) 绿脓杆菌外毒素A(PEA)是绿脓杆菌的主要毒力因子，它必须在进入细胞后才发挥毒性

作用，杀死细胞。PEA有PEA受体结合区、越膜区和毒性区三个功能区。LHRH-PE40是利用基因工程的方法将LHRH基因和去除_____区的所对应的基因片段在体外重组后，导入大肠杆菌表达产生的。

(3) 为了研究LHRH-PE40与人结肠癌细胞膜蛋白特异性结合的最适加入量。科研人员用¹²⁵I标记的LHRH-PE40和人结肠癌细胞膜蛋白进行结合实验。结果如下图所示。



注：—▲—TB: ¹²⁵I-LHRH-PE40与癌细胞膜蛋白的总结合量

—■—NB: ¹²⁵I-LHRH-PE40与癌细胞膜蛋白的非特异性结合量（非特异性结合是指激素结合到受体蛋白除特异性结合位点之外的其它部位）。

据图分析可知_LHRH-PE40 可作为其与人结肠癌细胞膜蛋白特异性结合的最适加入量是_____万 CPM，作出此判断的依据是_____。

(4) 为了进一步验证：“LHRH-PE40 特异性结合的对象为 LHRH 受体”，科研人员以人结肠癌细胞膜蛋白作为实验材料，并先后添加相关药品进行实验。（注：药品 A-D 均溶于 E）

A. ¹²⁵I-LHRH B. LHRH-PE40 C. LHRH D. LHRH 受体 E. 缓冲液

分组	先加药品	后加药品	测量指标
实验组	药品 1	药品 3	检测膜蛋白与药物结合后的放射性
对照组 1	E		
对照组 2	药品 2		

①药品 1、2、3 分别是（填字母）。

②若实验结果为_____，则证明“LHRH-PE40 特异性结合的对象为 LHRH 受体”的说法正确。

③若将 LHRH-PE40 作为治疗结肠癌的临床药物，需要补充的数据是_____。

顺义区 2019 届高三第二次统练

生物试卷参考答案

1—5 BDACC

29. (除 (3) ②1 分, 其余每空 2 分, 共 17 分)

- (1) 核糖体、内质网、线粒体 空间结构
- (2) P115 蛋白基因转录 (或表达) 水平高于正常胃粘膜组织
- (3)
- ① 导入空质粒 ② 在各细胞内稳定表达
- ③ 4 能促进胃癌细胞株 BGC-823 细胞增殖
- ④ 阻滞细胞从 G1 进入 S 期 (或阻止 DNA 复制, 或将细胞阻滞在 G1 期)
- (4) 降低 P115 蛋白的含量; 使 P115 蛋白的基因沉默; 抑制 P115 蛋白基因的表达
使用能够抵消 P115 蛋白作用的药物; 使用能够阻止胃癌细胞进入 S 期的药物

30. (除 (1) ②、(2) ①②、(3) ②第三个空 1 分, 其余每空 2 分, 共 16 分)

- (1) ①氮苄青霉素碱基对的增加
② 3: 1
- (2) ①隐性②



- ③下胚轴长度与野生型无明显差别
- (3) ①A 蛋白不参与远红光条件下 D 蛋白向核内的转移
②野生型细胞核图 1

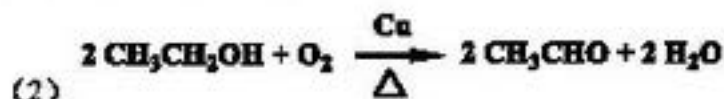
31. (除 (2) 1 分, 其余每空 2 分, 共 17 分)

- (1) 下丘脑受体分级调节
- (2) PEA 受体结合区
- (3) 80 特异性结合量较低, 且和总结合量差值最大 (加入量最少)
- (4) ①B C A
- ②实验组的放射性和对照组 2 大致相同, 且明显低于对照组 1
- ③药物是否保留了 PEA 毒性的实验数据
对人体的临床实验的数据
药物对其它正常细胞尤其是垂体细胞是否有毒害作用的实验数据
药物是否会引发体液免疫或过敏的实验数据
药物在机体是否会被降解, 降解速率的相关研究数据

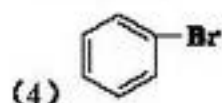
化学试卷答案

6-12: DACABBC

25. 答案: (1) 乙烯



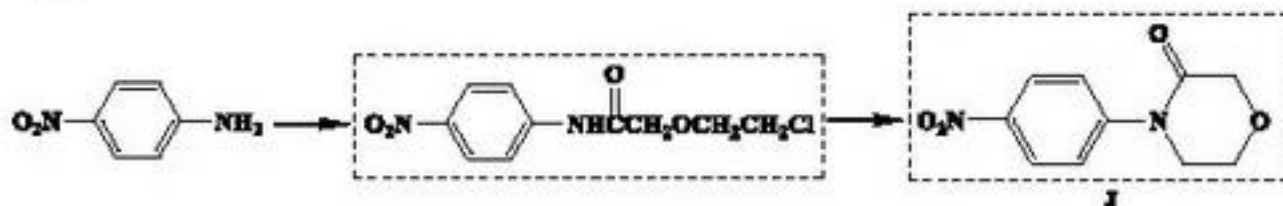
(3) 氧化反应



(5) 浓HNO₃、浓H₂SO₄



(7)



(可以反向连接, 合理就给分)

(8) 还原 1:6

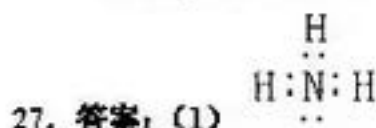
26. 答案: (1) 正; $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$ (2) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\Delta} \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

大量 H₂O₂ 在 CuSO₄ 催化下, 受热分解。(或氧化阳极泥中的银也要消耗 H₂O₂.)

(3) 1:3

(4) ① SO₂

② 在 Na₂SO₃ 再生液含有 Cl⁻, 多次使用 Na₂SO₃ 再生液会积累大量 Cl⁻, c(Cl⁻) 增大, 使 $\text{AgCl} + 2\text{SO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{SO}_3)_2^- + \text{Cl}^-$ 平衡逆向移动, 抑制 AgCl 的溶解。



(2) $c(\text{NO}_3^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

(3) ① -41.8 kJ/mol ② 75%

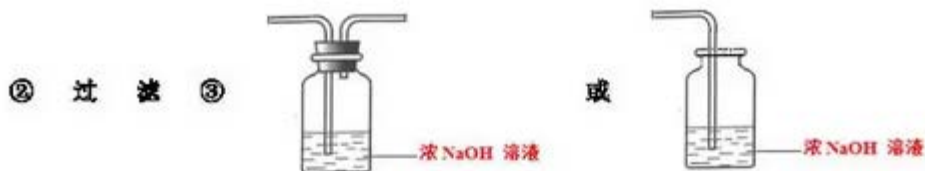
(4) ① $\text{SO}_2 + 2\text{ClO}_3^- \rightleftharpoons 2\text{ClO}_2 + \text{SO}_4^{2-}$; ClO₂; SO₄²⁻

② pH 在 5.5-6.0 $n(\text{H}_2\text{O}_2)/n(\text{NaClO}_2) = 6 : 1$

原因: pH > 5.5 以后, 随着 pH 增大, NO 的还原性降低; 或 H₂O₂ 和 NaClO₂ 氧化性减弱,

不能将 NO 氧化为硝酸。

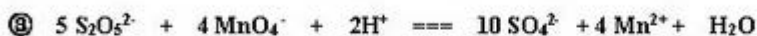
28. 答案: (1) ① $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$



(试剂合理即给分)



② BaSO_3 存在平衡: $\text{BaSO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_3^{2-}(\text{aq})$ 加入盐酸,



④ SO_2 ; 漂白性

⑤ 体现出 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 具有还原性、不稳定性、盐的通性。

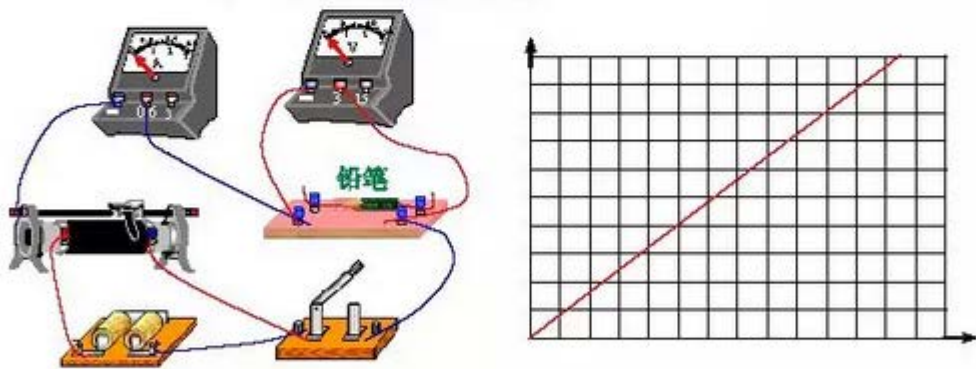
物理部分答案

13—20. 选择题

题号	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	B	B	A	A	D	C	D	C

21. 填空题: 共 18 分。

(1) AD (2) ① 2.525 ② 实物图连接如下图所示



③ 图线如上图所示 电阻的测量值为 1.6Ω

④ 偏小, 造成这一系统误差的原因是电压表内阻的分流作用

22. (16 分) 解:

(1) 电子在电场中的加速, 由动能定理得: $Ue = \frac{1}{2}mv_0^2$

$$\text{所以, } v_0 = \sqrt{\frac{2Ue}{m}}$$

(2) 设电子的水平位移为 x , 电子的竖直偏移量为 y , 则有:

$$x = v_0 t \quad y = \frac{1}{2} at^2 \quad Ee = ma$$

$$\text{联立解得: } E = \frac{4yU}{x^2}$$

根据题意可知 x 、 y 均不变, 当 U 增大到原来的 2 倍, 场强 E 也增大为原来的 2 倍。

(3) 电子做直线运动

$$Bev_0 = Ee \quad B = E\sqrt{\frac{m}{2Ue}}$$

23. (18分) 解:

(1) 电子绕氢原子核在第 1 轨道上做圆周运动

$$\text{根据牛顿第二定律有 } k\frac{e^2}{r_1^2} = m\frac{v_1^2}{r_1} \quad \text{则有 } v_1 = \sqrt{\frac{ke^2}{mr_1}}$$

(2) 设电子在第 1 轨道上运动的速度大小为 v_1 , 根据牛顿第二定律有 $k\frac{e^2}{r_1^2} = m\frac{v_1^2}{r_1}$

$$\text{电子在第 1 轨道运动的动能 } E_{k1} = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{ke^2}{2r_1}$$

$$\text{电子在第 1 轨道运动时氢原子的能量 } E_1 = -k\frac{e^2}{r_1} + \frac{ke^2}{2r_1} = -k\frac{e^2}{2r_1}$$

同理, 电子在第 n 轨道运动时氢原子的能量 $E_n = -k\frac{e^2}{r_n} + \frac{ke^2}{2r_n} = -k\frac{e^2}{2r_n}$, 又因为

$$r_n = n^2 r_1$$

$$\text{则有 } E_n = -k\frac{e^2}{2r_n} = -k\frac{e^2}{2n^2 r_1} = \frac{E_1}{n^2}, \text{ 命题得证。}$$

(3) a: 从 n 能级向 2 能级跃迁放出光的波长为 $E_n - E_2 = h\frac{c}{\lambda}$

$$\text{由 } E_n = \frac{E_1}{n^2} \quad E_2 = \frac{E_1}{2^2} \text{ 代入得: } R = -\frac{E_1}{hc}$$

b: 由 $\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2})$ 可知当 $n=3$ 时波长最大, 当 $n=\infty$ 时波长最小

代入可得, 最小波长与最大波长之比为 5:9。

24. (20分) 解:

(1) 取 m 、 M 系统为研究对象, V_0 方向为正方向,

$$\text{由动量守恒定律有: } mV_0 = (m+M)V_{\text{共}} \quad \text{①}$$

$$\text{由能量守恒定律有: } E_p = \frac{1}{2}mV_0^2 - \frac{1}{2}(m+M)V_{\text{共}}^2 \quad \text{②}$$

$$\text{①②联立有: } E_p = \frac{1}{2} \frac{mM}{m+M} V_0^2$$

(2) 设探测器质量为 m , 行星质量为 M , 脱离时探测器速度大小为 V_1 , 行星速度大小为 V_2 , 取行星和探测器系统为研究对象, U 方向为正

$$\text{由动量守恒定律可知: } MU - mV = mV_1 + MV_2 \quad \text{③}$$

探测器靠近和脱离行星时可认为系统万有引力势能没变, 故由能量守恒有:

$$\frac{1}{2}MU^2 + \frac{1}{2}mV^2 = \frac{1}{2}mV_1^2 + \frac{1}{2}MV_2^2 \quad \text{④}$$

$$\text{③④联立可知: } V_1 = \frac{(M-m)V + 2MU}{M+m}$$

$$V_2 = \frac{(M-m)U + 2mV}{M+m}$$

因为 $M \gg m$, 所以 $M+m \approx M$, $M-m \approx M-m$, 所以 $V_1 = 2U+V$, 证毕。