

2021~2022 学年度高三第五次

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，考生务必使用直径 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. 本试卷命题范围：高考范围。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Al 27 S 32 K 39

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. 下列关于组成细胞分子的叙述，正确的是
A. 磷脂分子和核酸分子都含有 C、H、O、N、P 元素
B. DNA 多样性形成原因之一是其形成的空间结构千差万别
C. 在低 pH 环境条件下，蛋白质的空间结构不会遭到破坏
D. 植物体中自由水/结合水越高，其抗旱与抗寒能力越大
2. 果蝇($2n=8$)的一个精原细胞内所有核 DNA 均被 ^{15}N 标记，将其放入含 ^{14}N 的培养基中培养，经过两次分裂，则下列分析错误的是
A. 有的子细胞中可能有 8 条染色体被 ^{15}N 标记
B. 可能每个子细胞中均有一半染色体被 ^{15}N 标记
C. 可能每个子细胞中所有 DNA 都被 ^{15}N 标记
D. 每个子细胞中都一定含有同源染色体
3. 下列关于高等动物生命活动调节内容的叙述，正确的是
A. 神经系统调节渗透压平衡的中枢位于垂体，产生痛觉的部位在大脑皮层
B. 特异性免疫过程中 B 细胞、T 细胞、记忆细胞、吞噬细胞都能特异性识别抗原
C. 对移植器官的排斥主要是通过体液免疫进行的，通过抗体消灭外来器官
D. 过敏反应消退较快，一般不会损伤组织器官，有遗传倾向和个体差异
4. 多功能生态农业以种植采摘、特色养殖和休闲度假为一体，是振兴乡村经济的重要举措。下列有关叙述正确的是
A. 生态鱼塘可供垂钓娱乐、陶冶情操，这主要体现了生物多样性的间接价值
B. 调查生态农业区土壤中中小动物的丰富度常采用的方法是样方法
C. 生态农场中鸭子看到毛虫蠕动而捕食毛虫，说明信息传递可调节生物种间关系
D. 农民伯伯田园除草、治虫可以提高能量传递效率，使能量更多的流向对人类最有益部分

【高三第五次联考·理科综合 第 1 页(共 12 页) .G

5. 某高二生物兴趣小组要探究温度对酶活性的影响。用一定浓度的淀粉和淀粉酶来进行实验，得到如表所示的实验结果，从表中能得出的结论是

反应物浓度 (相对值) 组别	时间						
	0 h	0.5 h	1 h	1.5 h	2 h	2.5 h	3 h
甲组(20 ℃)	10	9	8	6	4	3	2
乙组(45 ℃)	10	8	6	4	2.5	2	2
丙组(70 ℃)	10	9	8	8	8	8	8

- A. 本实验的自变量是反应时间
B. 适当升高甲组温度，其反应速率加快
C. 淀粉酶的最适温度是 45 ℃
D. 丙组反应 1 h 时酶活性达到最大值
6. 独脚金内酯是新发现的植物体内普遍存在的一类植物激素，在根部合成后向上运输，影响侧枝生长。为研究独脚金内酯的作用机理，研究者利用拟南芥进行了一定浓度 GR24(独脚金内酯类似物)和 NAA(生长素类似物)对侧枝生长影响的实验，实验过程如图 1，实验结果如图 2。下列有关叙述正确的是

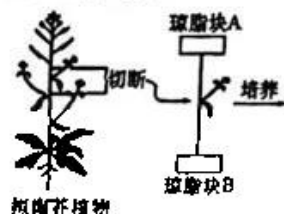


图1

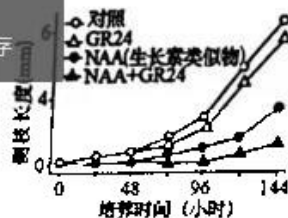


图2

- A. 该实验的自变量是不同种类的激素
B. GR24 应加在图 1 的琼脂块 A 中
C. GR24 的作用机理可能是通过促进 NAA 的作用进而抑制侧枝生长
D. GR24 与 NAA 对侧枝生长具有拮抗作用
7. 下列措施中有利于碳中和的是
- A. 对生活废弃物进行深埋处理
B. 经常使用一次性筷子、纸杯、塑料袋等
C. 大力支持发展新能源交通设备
D. 为满足能源需求，加大对化石燃料的开采
8. 下列实验操作合理的是

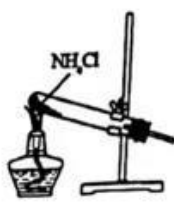


①



浓硫酸

②



③

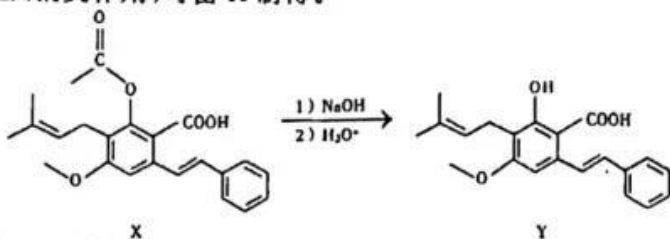


④

- A. 用装置①蒸干 CuCl_2 溶液制无水 CuCl_2 固体
B. 用装置②将浓硫酸和乙醇混合
C. 用装置③制取氨气
D. 用装置④观察铁的吸氧腐蚀
- 下列过程中涉及反应的离子方程式错误的是
- A. $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 溶液中加入过量稀氨水: $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$
B. 二氧化硫与酸性高锰酸钾溶液反应: $5\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{MnO}_4^- \longrightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$
C. NaHCO_3 与澄清石灰水反应: $2\text{Ca}^{2+} + 3\text{HCO}_3^- + 3\text{OH}^- \longrightarrow 2\text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O}$
D. 向 FeCl_3 溶液中加入 $\text{Mg}(\text{OH})_2$: $3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{Fe}^{3+} \longrightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Mg}^{2+}$

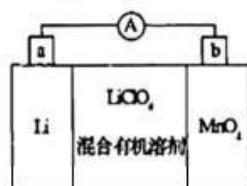
【高三第五次联考·理科综合 第2页(共12页) QG】

10. 化合物 Y 具有抗菌、消炎作用,可由 X 制得。

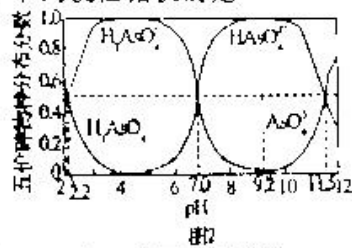
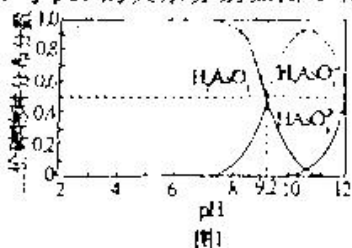


下列有关化合物 X、Y 的说法正确的是

- A. Y 不能发生缩聚反应
B. X 与 Y 互为同系物
C. X 中所有碳原子共平面
D. 1 mol X 最多能与 8 mol H₂ 发生加成反应
11. 短周期元素 W、X、Y、Z、R 原子序数依次增大,其中 W 的同位素常用作核聚变燃料, X₃ 分布在大气层的平流层,能够吸收太阳的紫外线,但含 R 的化合物会破坏 X₃ 结构,含 Y 合金常用作原子反应堆的导热剂;单质 Z 可用电解法冶炼,能与 R 的氢化物的水溶液反应,释放出 W₂。下列结论正确的是
- A. 原子半径: R > Z > Y > X > W
B. R 的单质可用于自来水的杀菌消毒
C. ZR₃ 常用于电解法制备 Z 单质
D. Y 和 W 不能形成化合物
12. 锂锰电池的体积小,性能优良,是常用的一次电池。该电池反应原理如图所示,其中电解质 LiClO₄ 溶于混合有机溶剂中, Li⁺ 通过电解质迁移入 MnO₂ 晶格中,生成 LiMnO₂。下列说法正确的是
- A. 电池工作时,有机溶剂中 Li⁺ 的浓度减少
B. 电池工作时,外电路中电子由 b 极流向 a 极
C. 电池正极反应式为 MnO₂ + e⁻ + Li⁺ = LiMnO₂
D. 可用水代替电池中的混合有机溶剂



13. H₃AsO₃ 和 H₃AsO₄ 水溶液中含砷的各物种的分布分数(平衡时某物种的浓度占各物种浓度之和的分数)与 pH 的关系分别如图 1 和图 2 所示。下列说法错误的是



- A. 用 NaOH 溶液滴定 H₃AsO₃ 溶液到 pH=8 时,主要反应的离子方程式为
 $\text{OH}^- + \text{H}_3\text{AsO}_3 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{AsO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$
- B. NaH₂AsO₄ 的水溶液呈碱性
- C. 常温下,等物质的量浓度的 NaH₂AsO₄ 和 Na₂HAsO₄ 的混合液呈中性
- D. H₃AsO₄ 溶液中存在 $c^2(\text{H}^+) - 10^{-14} = c(\text{H}^+)c(\text{H}_2\text{AsO}_4^-) + 2c(\text{H}^+)c(\text{HAsO}_4^{2-}) + 3c(\text{H}^+)c(\text{AsO}_4^{3-})$

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. 极光产生的条件有三个:大气、磁场、高能带电粒子。地球上的极光是由于来自磁层和太阳风的高能带电粒子被地磁场导引带进地球大气层,并与高层大气(热层)中的原子碰撞造成的发光现象。高能带电粒子使地球大气分子(原子)激发到高能级,在受激的分子(原子)恢复到基态的过程中会辐射光。氢原子的能级图如图所示,普朗克常量为 $6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$,元电荷 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$,则下列说法正确的是
-
- A. 氢原子从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级,辐射的光子能量可能小于 12.09 eV
- B. 氢原子向外辐射一个光子后,核外电子绕原子核运动的轨道半径减小
- C. 氢原子从 $n=1$ 能级跃迁到 $n=3$ 能级吸收光子的能量可能大于 12.09 eV
- D. 处于 $n=3$ 能级的氢原子电离需吸收的光子能量至少为 13.6 eV

【高三第五次联考·理科综合 第 3 页(共 12 页) QG】

15. 一个质点沿 x 轴做匀变速直线运动时, 在不同时刻 t 相对原点的位置坐标 x 如下表所示, 则下列说法正确的是

时刻 t (s)	0	1	2
坐标 x (m)	10	5	2

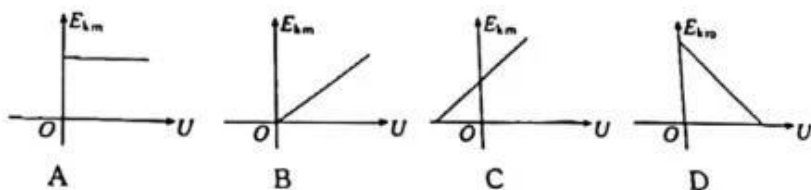
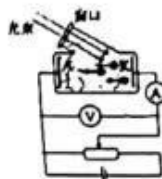
- A. 质点沿 x 轴正方向运动
B. 质点运动的初速度大小为 8 m/s
C. 质点运动的加速度大小为 2 m/s^2
D. $t=4 \text{ s}$ 时, 坐标 $x=3 \text{ m}$

16. 二轮高压清洗车是一种环保清洁设备, 主要用来冲洗城市和乡村人行道、辅道、路沿石、背街小巷等小型道路, 也可以用来清理城市小广告, 清理效果明显。如图所示, 一高压清洗设备喷口的出水速度为 100 m/s , 水的密度 $\rho=1.0 \text{ g/cm}^3$, 则此设备喷口的出水压强为

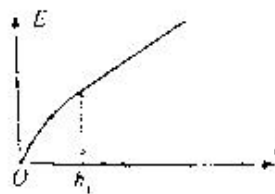


- A. $2.0 \times 10^3 \text{ Pa}$
B. $1.0 \times 10^4 \text{ Pa}$
C. $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$
D. $1.0 \times 10^6 \text{ Pa}$

17. 如图所示, 用某种材料作 K 极进行光电效应探究, 其截止频率 ν_0 , 保持入射光不变, 则光电子到达 A 极时动能的最大值 E_{km} 随电压 U 变化关系的图像可能是



18. 转塔码头上起吊机正在工作, 启动电动机收紧钢索, 将原来静止的重物竖直向上提升。提升的前两个阶段, 重物的机械能 E 与上升距离 h 的关系如图所示(图线 h_1 前为曲线, h_1 后为直线)。若全过程各种摩擦忽略不计, 下列判断正确的是



- A. 钢索拉重物的力一直变大
B. 钢索拉重物的力先减小后不变
C. 在第二阶段, 钢索拉重物的力一定大于重物的重力
D. 在第二阶段, 重物的速度不可能匀速运动

19. 银河系中存在大量的铝同位素 ^{26}Al , ^{26}Al 核的衰变方程为 $^{26}_{13}\text{Al} \rightarrow ^{26}_{12}\text{Mg} + X$, 下列说法错误的是

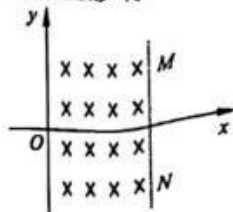
- A. 衰变方程中的 X 是电子
B. 升高温度可以加快 ^{26}Al 的衰变
C. $^{26}_{13}\text{Al}$ 与 $^{26}_{12}\text{Mg}$ 的质量差等于衰变的质量亏损
D. $^{26}_{13}\text{Al}$ 核的中子数小于 $^{26}_{12}\text{Mg}$ 核的中子数

20. 北京时间 2021 年 6 月 17 日 15 时 54 分, 神舟十二号载人飞船采用自主快速交会对接模式成功对接于天和核心舱前向端口。已知“天和核心舱”匀速圆周运动的轨道离地约 400 km , 周期约为 93 min , 地球半径为 6370 km , 万有引力常量 $G=6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ 。根据这些数据, 下列说法正确的是



- A. 天和核心舱线速度大于 3.1 km/s
B. 神舟十二号飞船的发射速度大于 11.2 km/s
C. 天和核心舱加速度小于地面重力加速度
D. 天和核心舱角速度小于地球自转角速度

21. 如图所示,直角坐标系 xOy 中, M 点的坐标为 $(l, \frac{\sqrt{3}l}{3})$, N 点的坐标为 $(l, -\frac{\sqrt{3}l}{3})$. y 轴与直线 MN 之间存在垂直纸面向里的匀强磁场. 粒子源位于坐标原点 O 处,该粒子源能向纸面内各个方向发射质量为 m 、速率相同的带负电粒子,经过磁场偏转后,到达直线 MN 的粒子中, x 轴上方距离 x 轴最远的粒子经过 M 点, x 轴下方距离 x 轴最远的粒子经过 N 点,其中到达 M 点的粒子在磁场中运动的时间为 t_0 . 不计粒子的重力和粒子间的相互影响. 下列说法正确的是

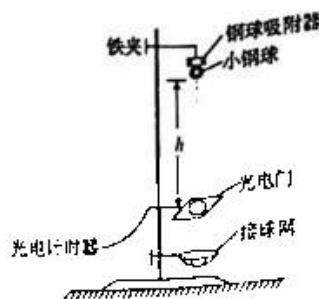


- A. 粒子在磁场中做匀速圆周运动的半径为 $\frac{2l}{3}$
 B. 到达 M 点的粒子速度与直线 MN 垂直
 C. 粒子在磁场中做匀速圆周运动的速率为 $\frac{4\pi l}{9t_0}$
 D. 粒子在磁场中做匀速圆周运动的最长时间为 $4t_0$

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.

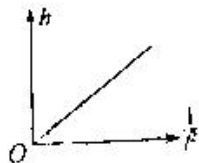
22. (6 分)某实验小组用光电计时器验证机械能守恒定律,实验装置如图所示. 实验步骤如下:



- ①用游标卡尺测量小钢球的直径 d ;
 ②让钢球吸附器吸附小钢球,用刻度尺测量小钢球底部到光电门的高度 h ;
 ③将小钢球由静止释放,记录小钢球通过光电门所用的时间 t ;
 ④改变光电门的位置,重复步骤②和③,记录多组关于 h 、 t 的数据.

回答下列问题:

- (1)以 h 为纵坐标,以 $\frac{1}{t^2}$ 为横坐标根据实验测得的数据在坐标纸上描点,得到的图像如图所示,当地的重力加速度为 g ,根据图像计算出图线的斜率 k ,若斜率 $k = \underline{\hspace{2cm}}$ (用已知物理量表示),可判断小铁球下落过程中机械能守恒;



- (2)一小组成员经过分析发现,实验结果中出现了 $\Delta E_p = mgh$ 稍小于 $\Delta E_k = \frac{md^2}{2t^2}$ 的情况,试

分析可能的原因

23. (9 分)某同学为了测量某电阻丝 R_x 阻值时,首先用欧姆表进行了粗略的测量,其阻值约为 60Ω ,为了使其测量更为精确,实验室为该同学提供的实验器材如下:

- A. 电源 E :电动势约为 3.0 V ,内阻可忽略不计
 B. 电流表 A_1 :量程为 $0 \sim 30 \text{ mA}$,内阻 $r_1 = 50 \Omega$
 C. 电流表 A_2 :量程为 $0 \sim 60 \text{ mA}$,内阻 r_2 约为 30Ω
 D. 滑动变阻器 R_1 :最大阻值为 20Ω
 E. 滑动变阻器 R_2 :最大阻值为 4000Ω
 F. 定值电阻 R_3 :阻值为 500Ω
 G. 定值电阻 R_4 :阻值为 50Ω
 H. 开关 S 、导线若干

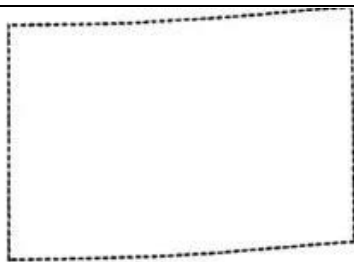
回答下列问题:

- (1)实验为了使电表测量范围较大,且读数时各表指针偏转的角度不得小于满量程的 $\frac{1}{3}$,应

选择的实验器材有 (填实验器材前面的序号);

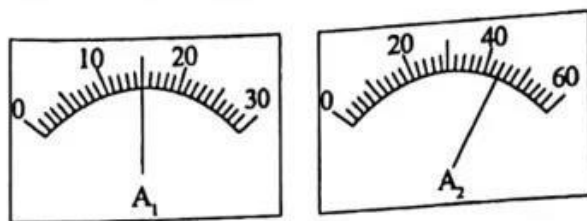
- (2)请根据所选用的实验器材,完成电阻测量的电路设计,并将设计好的电路图画在如图甲所示的虚线框内,并标出所对应的器材符号;

【高三第五次联考·理科综合 第 5 页(共 12 页) QG】



甲

(3) 如果两电流表的示数分别用 I_1 、 I_2 表示, 则待测电阻阻值的表达式应为 $R_x = \frac{I_2 R_0}{I_1 - I_2}$; 在某次测量时, 两电流表的示数如图乙所示, 则待测电阻的阻值为 10.0Ω (结果保留三位有效数字);



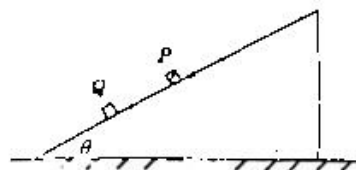
乙

(4) 该电阻 R_x 的测量值 等于 (填“大于”“等于”或“小于”) 真实值。

24. (12分) 如图所示, 足够长的固定斜面的倾角 $\theta = 37^\circ$, 底部固定有一挡板, 可视为质点的小滑块 P 、 Q 的质量之比 $\frac{m_P}{m_Q} = k$, P 、 Q 与斜面间的动摩擦因数相等, 将 Q 轻放在斜面上时, Q 恰好能处于静止状态, Q 距斜面底端挡板的距离 $x_0 = 3.6 \text{ m}$, 现给 P 沿斜面向下的初速度 v_0 , 所有的碰撞都是弹性正碰, 且碰撞时间极短, 最大静摩擦力与滑动摩擦力相等。

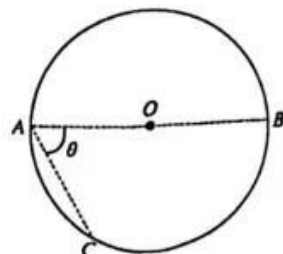
(1) 若滑块 Q 的质量为 m , 求两滑块发生第一次碰撞的过程中, P 对 Q 的冲量大小?

(2) 若 $v_0 = 12 \text{ m/s}$ 且 P 、 Q 第一次碰后 P 沿斜面向上运动, 要使小滑块 Q 恰好到达小滑块 P 静止的位置, 求 k 的取值。

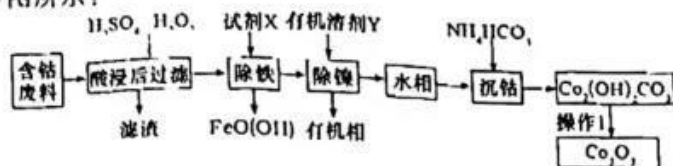


25. (20分) 光滑的刚性绝缘材料制成的圆柱体外壳包裹的区域内有匀强电场, 电场强度大小为 E , 如图所示的截面图是以 O 为圆心, 半径为 R 的圆, AB 为圆的直径。质量为 m , 电荷量为 q ($q > 0$) 的带电粒子在纸面内自 A 点先后以不同的速度进入电场, 速度方向与电场的方向垂直。已知刚进入电场时速度为零的粒子, 会沿 AC 方向斜向下做直线运动, 到 C 点时速度大小为 v_0 , AC 与 AB 的夹角 $\theta = 60^\circ$ 。运动中粒子仅受电场力作用, 且带电粒子与圆柱壁碰撞后没有机械能和电量的损失, 圆柱体外壳厚度不计。

- (1) 为使粒子穿过圆心 O , 求该粒子进入电场时的速度大小?
- (2) 在圆周上找一点 D , 且 $OD \parallel AC$, 则在 D 处碰撞后的粒子能不能回到 A 点? 若能, 第一次回到 A 点的时间是多长?
- (3) A 处有小孔, 带电粒子在 A 处以某一初速度垂直电场射入电场后, 立即旋转圆柱体壳, 要使带电粒子第一次到达圆柱体壳位置的时间最长且从小孔射出, 求圆柱体壳逆时针旋转的线速度大小的可能值?



26. (14分) 用含钴废料(主要成分 Co_2O_3 , 含有少量 NiO 、 FeO 、 Fe_2O_3 、 CaO 、 SiO_2 杂质) 制备 Co_2O_3 的流程如下图所示:



已知: ①有关金属离子形成氢氧化物沉淀的 pH 范围如下:

金属离子	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Ni^{2+}	Co^{2+}
开始沉淀的 pH	7.5	2.2	6.4	6.7
完全沉淀的 pH	9.5	3.0	8.4	8.7

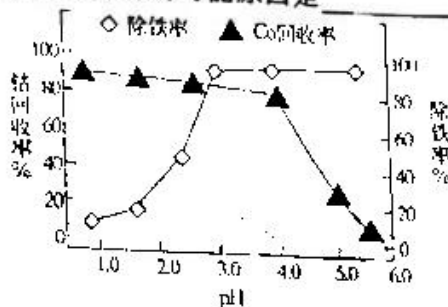
②pH 为 4~6 时, Fe^{3+} 水解生成 $[\text{Fe}(\text{OH})_3]_n \cdot n\text{Fe}^{3+} \cdot (n-x)\text{SO}_4^{2-}$ 胶粒的胶体。

回答下列问题:

(1)“酸浸”步骤中可以有效提高含钴废料利用率的方法有 (写一种方法即可)。“酸浸后过滤”所得滤渣的主要成分是 (填化学式)。

(2)“酸浸”时, Co_2O_3 与 H_2O_2 发生反应的离子方程式为

(3)“除铁”中, 溶液 pH 对除铁率和钴回收率影响如下图所示。该步骤应控制 pH 范围为, 图中钴回收率骤降的可能原因是

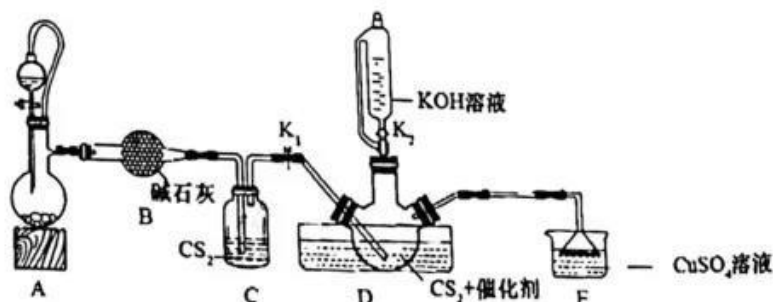
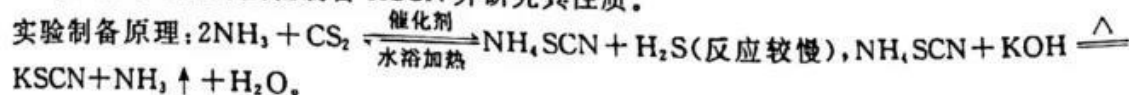


(4)“除铁”步骤的实验操作名称是。实验室中进行“操作 1”用到的硅酸盐仪器有玻璃棒、酒精灯、泥三角、。

(5)“沉钴”时温度不能太低也不能太高, 原因是

(6)“沉钴”步骤的离子方程式是

27. (15分) 某小组设计实验制备 KSCN 并研究其性质。



回答下列问题:

(1)B 装置的作用是

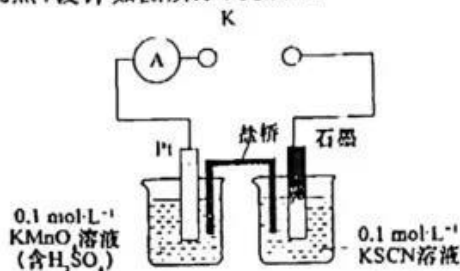
(2)A 装置中反应的化学方程式为

(3)通过 C 装置可观察到通入 NH_3 的速率, 观察通入 NH_3 速率的方法是

【高三第五次联考·理科综合 第 7 页(共 12 页) QG】

(4) 测定产品纯度: 称取 m g KSCN 产品溶于水配成 250 mL 溶液, 准确量取 25.00 mL 溶液于锥形瓶中, 滴入几滴 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液, 用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ AgNO_3 溶液滴定至终点, 消耗 AgNO_3 溶液体积为 V mL。滴定反应是 $\text{Ag}^+ + \text{SCN}^- \rightarrow \text{AgSCN} \downarrow$ 。

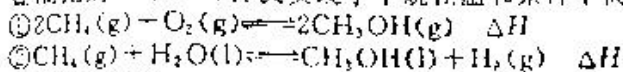
- ① 滴加 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液的作用是 _____, 该产品纯度为 _____ (用代数式表示)。
 ② 若滴定时终点仰视读数, 测得结果 _____ (填“偏高”“偏低”或“无影响”)。
 (5) 性质实验: 在 FeSO_4 溶液中滴加 KSCN 溶液, 溶液呈无色, 再滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KMnO_4 溶液(酸性), 溶液先变红色, 后褪色。取少量褪色后溶液于试管, 滴加盐酸酸化的 BaCl_2 溶液产生白色沉淀。
 ① 甲同学认为, KMnO_4 氧化 SCN 生成了 SO_4^{2-} 。乙同学不同意甲的观点, 理由是 _____。为了证明甲的观点, 设计如图所示的实验:



开关 K 闭合一段时间后, 取少量石墨电极所在烧杯的溶液于试管, 滴加盐酸酸化的 BaCl_2 溶液, 出现白色沉淀。实验证明: SCN^- 被氧化成 SO_4^{2-} 。

② 铂电极反应式为 _____, 铂极所在溶液的变化是 _____ (填现象)。

28. (14分) 中国科学技术大学曾杰教授、李微雪教授研究团队, 设计构筑了黑磷负载的单原子金催化剂 Au_1/BP , 首次实现了甲烷在温和条件下高选择性氧化制甲醇。相关化学反应:



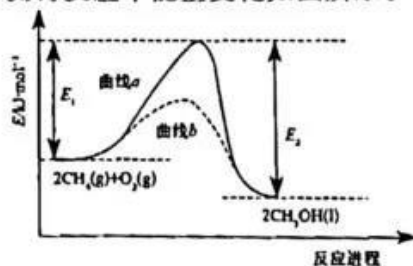
回答下列问题:

(1) 已知几种物质的燃烧热如下表所示,

物质	$\text{CH}_4(\text{g})$	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$	$\text{H}_2(\text{g})$
燃烧热(ΔH)/ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	-890.3	-726.5	-285.8

则 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 在某温度下发生反应①, 测得反应中能量变化如图所示。



① 相对曲线 a, 曲线 b 是 _____ (填“加入”或“未加入”) Au_1/BP 。

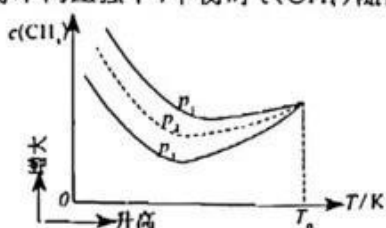
② 下列有关 Au_1/BP 的说法正确的是 _____ (填标号)。

- A. 改变反应历程 B. 增大平衡常数 C. 增大反应物能量 D. 降低活化能

(3) 在一定温度下向恒容密闭容器中充入 1 mol $\text{CH}_4(\text{g})$ 和 1 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 发生反应: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 。下列有关说法错误的是 _____ (填标号)(注: 净反应速率等于正、逆反应速率之差)。

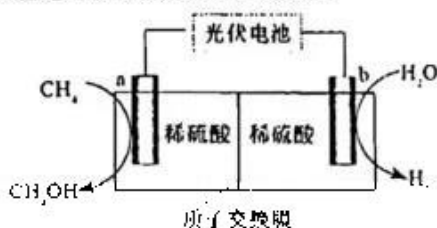
- a. 其他条件不变, 增大 CH_4 的浓度, CH_4 的平衡转化率增大
 b. 当消耗 CH_4 速率等于消耗 H_2 速率时反应达到平衡状态
 c. 达到平衡状态时, 净反应速率等于零
 d. 平衡时再充入等物质的量的 $\text{CH}_4(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 平衡向右移动, CH_4 平衡转化率增大

(4)在密闭容器中充入 $2a \text{ mol CH}_4(\text{g})$ 和 $a \text{ mol O}_2(\text{g})$, 发生反应: $2\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 测得不同压强下, 平衡时 $c(\text{CH}_4)$ 随温度变化的曲线如图所示。



- ① p_1, p_2, p_3 由大到小排序为 _____。
 ② 不同压强, 随着温度升高, CH_4 的平衡转化率趋向相等, 其主要原因是 _____。
 ③ 某温度下, 达到平衡状态时 CH_4 的平衡转化率为 x , 总压强为 p , 则该温度下, 平衡常数 $K_p =$ _____ (K_p 中用各物质的分压代替浓度, 分压 = 总压强 \times 该气体的物质的量分数, 用代数式表示)。

(5) 利用光伏电池可以实现反应②, 模拟装置如图所示。



阳极为电极反应式为 _____。

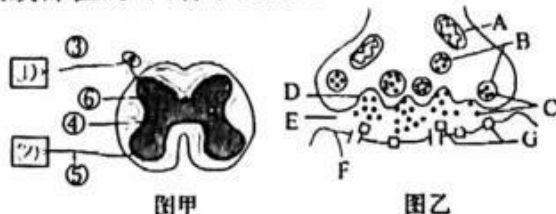
29. (9分) 海洋中的真核藻类, 习惯上依其颜色分为绿藻、褐藻和红藻, 它们在海水中的垂直分布依次是浅、中、深。自然状态下, 它们都能通过光合作用制造有机物。回答下列问题:

- (1) 绿藻叶绿体中的光合色素可对光能进行捕获, 吸收的光能主要有两方面用途: 一是将水分解为 O_2 和 $[\text{H}]$ (NADPH), 二是 _____。绿藻和蓝藻都能进行光合作用, 他们进行光合作用的场所 _____ (填“相同”或“不同”), 原因是 _____。
 (2) CO_2 是光合作用的原料之一, 红藻正常生长过程中, 若其光合作用固定的 CO_2 有部分来自于海水环境中, 则红藻的光合作用速率比呼吸作用速率 _____。
 (3) 进一步研究表明, 三种藻类在海水中的垂直分布情况, 与它们对光能捕获的差异有关, 结果如下表。请利用以下提供的实验器材, 设计实验验证上述说法 _____ (要求: 写出简要实验思路)。

不同藻类	绿藻	褐藻	红藻
主要吸收的光质	红光、蓝紫光	黄光、绿光	蓝光

可选择的实验材料和器具有: 水绵(绿藻)、海带(褐藻)、紫菜(红藻)、好氧细菌、三棱镜、发光器、蒸馏水、载玻片、盖玻片、显微镜等。

30. (9分) 图甲为某反射弧的示意图(序号表示相应的结构), 图乙为图甲中⑥结构放大的示意图(字母表示相应的物质或部位)。回答下列问题:



- (1) 若在图甲中④处施加适当电刺激, 则该处的膜电位会因 _____ 内流而发生变化。这一刺激最终引起②的反应 _____ (填“属于”或“不属于”) 反射, 其原因是 _____。

(2)图乙中,B的形成与_____ (填细胞器)直接相关。兴奋在图乙所示结构进行传递只能是单向的,原因是_____。

若在图乙所示结构处给予某种药物后,发现兴奋的传递被阻断,但检测到E处C的量与给予该药物之前相同,这说明该药物的作用机理是_____。

31. (10分)巢湖是我国著名的五大淡水湖之一,前些年因为围湖造田、工农业废物的大量排放,成为我国污染最严重的湖泊之一,湖中很多生物濒临灭绝。近些年由于当地政府采取了很治理措施,环境得到了极大的改善。回答下列问题:

(1)由于含农药、化肥等的农业污水的排放,巢湖蓝藻疯长,原因是农业污水中含有大量的_____等元素(至少答出两种),使水体富营养化。水体富营养化表明此时生态系统的恢复力稳定性遭到破坏,而难以自动恢复,原因是_____。

(2)为了更好地保护和利用巢湖生态系统资源,研究人员对巢湖生态系统的功能进行了研究,生态系统的功能有_____,其中只能单向进行的是_____。

(3)沉水植物生长于湖泊中央,挺水植物生长于近岸,陆生植物分布于河岸,这种分布主要体现了群落的_____结构。

32. (11分)已知牵牛花的花色由三个复等位基因 A_1 、 A_2 和 A_3 控制, A_1 对 A_2 、 A_3 为显性, A_2 对 A_3 为显性,且蓝花中一定含有 A_2 基因。某高二生物兴趣小组进行了四组杂交实验,实验结果如下:

实验①:红花×红花→红花、蓝花;

实验②:蓝花×蓝花→红花、蓝花;

实验③:红花×蓝花→红花、蓝花

实验④:红花×红花→全为红花

在不考虑致死和变异的前提下,回答下列相关问题:

(1)控制红花的基因为_____。

(2)亲代双方中:肯定都是杂合体的有实验_____ (填序号);可能都是纯合体的有实验_____ (填序号)。

(3)实验②亲本的基因型为_____;若实验③亲本同时含有 A_1 、 A_2 、 A_3 三个基因,则亲本的基因型组合为_____。

(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,则每科按所做的第一题计分。

33. [物理—选修3-3](15分)

(1)(5分)封闭在气缸内一定质量的理想气体由状态A变到状态D,其体积V与热力学温度T关系如图所示, O、A、D三点在同一直线上,则_____。(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)

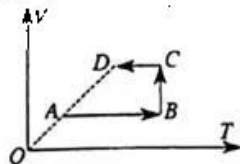
A. 由状态A变到状态B过程中,气体吸收热量

B. 由状态B变到状态C过程中,气体从外界吸收热量,内能增加

C. C状态气体的压强小于D状态气体的压强

D. D状态时单位时间内与器壁单位面积碰撞的分子数比A状态少

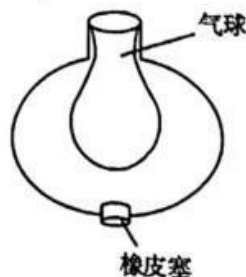
E. D状态与A状态,相等时间内气体分子对器壁单位面积的冲量相等



(2)(10分)如图所示,为一种演示气体实验定律的仪器——哈勃瓶,它是一个底部开有圆孔,瓶颈很短的导热平底大烧瓶。瓶内塞有一气球,气球的吹气口反扣在瓶口上,瓶底的圆孔上配有一个橡皮塞。在一次实验中,初始时瓶内由气球和橡皮塞封闭一定质量的气体,瓶内气体体积是气球内气体体积的两倍,气体的压强都为大气压强 P_0 。向气球中缓慢充气,当瓶内外压强差 $\Delta P_1 = 2P_0$ 时,橡皮塞会被弹出。由于气球膜的形变作用,充气后气球内部气体的压强等于球外气体压强的两倍。求当橡皮塞刚好被弹出时:(温度保持恒定)

(I)瓶内气体体积变为初始时的多少倍?

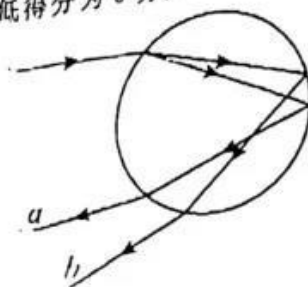
(II)球内气体质量变为初始时的多少倍?



34. [物理——选修3-4](15分)

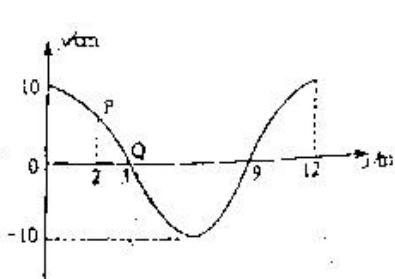
(1)(5分)“拂霞疑电落,腾虚状写虹”出自李世民的《咏兴国寺佛殿前檐》,描述了虹这一自然现象。如图所示,虹是阳光经过空中的水滴时,再通过折射和反射形成的,其中 a 、 b 是两种不同频率的单色光,下列说法正确的是 (填正确答案标号,选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分,每选错1个扣3分,最低得分为0分)

- A. 在真空中 a 的传播速度小于 b 的传播速度
- B. b 比 a 更容易发生衍射现象
- C. 以相同角度斜射到同一玻璃砖透过平行表面后, a 光的侧移量大
- D. 若两光均能对锌产生光电效应,则 a 光照射锌时产生的电子的最大初动能更大
- E. b 比 a 更容易发生全反射

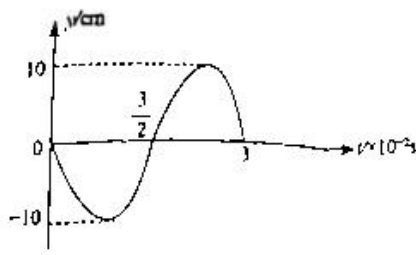


(2)(10分)一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形图如图甲所示, P 、 Q 分别是平衡位置为 $x_1=2\text{m}$ 和 $x_2=3\text{m}$ 的两质点,质点 Q 的振动图像如图乙所示,求:

- (I)波的传播速度;
- (II)从 $t=0$ 时刻开始,质点 P 在 $2 \times 10^{-2}\text{s}$ 内通过的路程。



甲

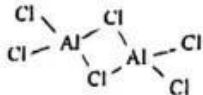


乙

35. [化学——选修3:物质结构与性质](15分)

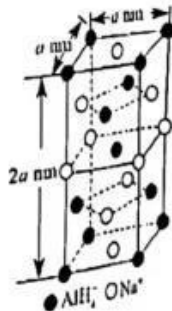
据报道,中国天眼开启脉冲星深度研究,中国天眼主要制造材料有金刚砂(SiC)、铝合金等。回答下列问题:

- (1)在一个原子轨道中运动的电子有两种相反的自旋状态,若顺时针自旋状态用 $+\frac{1}{2}$ 表示,与之相反的用 $-\frac{1}{2}$ 表示,称为电子的自旋磁量子数(m_s)。对于基态碳原子,自旋磁量子数之和为_____。
- (2)区分晶体 SiO_2 和非晶体 SiO_2 的科学方法是对固体进行_____实验。
- (3) AlF_3 、 AlCl_3 晶体的熔点依次为 1563K 、 463K ,二者熔点相差很大的原因是_____。
- (4) AlCl_3 蒸气分子 $(\text{AlCl}_3)_2$ 的结构式如图所示。铝原子的杂化类型是_____。



1 mol $(\text{AlCl}_3)_2$ 含 _____ mol 配位键。

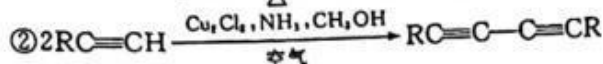
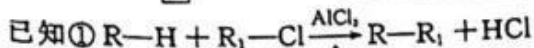
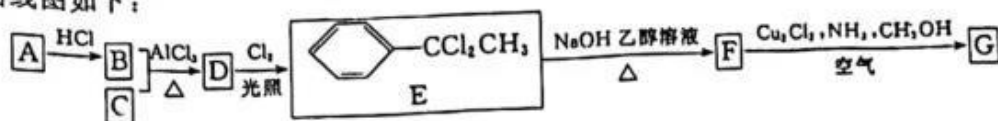
- (5)含C的配体有 CO 、 CN^- 、 SCN^- 、乙二胺($\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$)等,双齿配体乙二胺中配位原子是N,不是C,其原因是_____。
- (6) NaAlH_4 是有机合成的重要还原剂,其晶胞如图所示。(图中两个立方体视为等高)
① AlH_4^- 的空间构型是_____。H、Na、Al的第一电离能由小到大排序为_____。



② N_A 为阿伏加德罗常数的值。该晶体密度为 $\frac{4}{3} \rho \cdot a^3 \cdot N_A$ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (用代数式表示)。

③ AlH_4^- 和 Na^+ 最近距离为 $\frac{1}{2} \sqrt{3} a$ (用代数式表示) pm。

36. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)
化合物 G 是合成新型发光材料及超分子的重要中间体, 以烯烃 A、芳香烃 C 为原料合成 G 的路线图如下:



回答下列问题:

- (1) A 的结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, D 的名称是 1,2-二氯乙烷, G 的分子式为 $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{N}_2\text{O}$ 。
(2) $\text{B} + \text{C} \rightarrow \text{D}$ 的反应类型是 取代反应, 烃 F 中官能团的名称是 醛基。
(3) 写出 $\text{E} \rightarrow \text{F}$ 反应的化学方程式:
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CHCl} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
(4) 下列试剂或仪器中, 无法将 C、D 区别开的是 **C** (填标号)。
A. 溴水 B. 核磁共振氢谱仪 C. KMnO_4 溶液 D. 质谱仪
(5) K 为 E 的芳香族同分异构体, 苯环上只有 2 个氢被其他基团取代, 则 K 的可能结构有 6 种, 其中核磁共振氢谱上只有两组峰的结构简式为 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl})_2$ 。

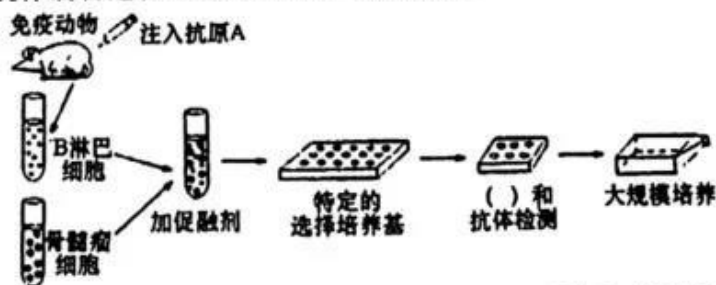
37. [生物——选修 1: 生物技术实践] (15 分)

土壤中含有多种微生物, 某科学兴趣小组欲分离出能在重金属元素 Cd^{2+} 污染的环境下生存的细菌, 进行了相关的研究, 回答下列问题:

- (1) 纯化菌种时, 为了得到单菌落, 应将土壤稀释液接种到含 Cd^{2+} 的基本培养基中, 该培养基按功能划分, 该培养基属于 选择培养基。常采用的接种方法有 平板划线法和稀释涂布平板法。
若甲同学将 1 mL 土壤稀释液稀释 10^5 倍后, 涂布 3 个平板得到以下结果: 菌落数分别是 150、278、359, 乙同学同样将 1 mL 土壤样液稀释 10^5 倍后, 涂布 3 个平板得到以下结果: 菌落数分别是 152、165、175, 则每毫升土壤样液中该菌数量最可能为 165 个。
(2) 若用平板划线法分离细菌时, 每次划线前均需灼烧接种环, 这样做的目的是 防止杂菌污染。
(3) 若对分离得到的细菌临时保藏, 通常首先将菌种接种到试管的固体 斜面培养基上, 在合适的温度下培养, 菌落长成后, 将试管放入 4°C 的冰箱中保藏。

38. [生物——选修 3: 现代生物科技专题] (15 分)

类风湿性关节炎 (RA) 是一种自身免疫病, 致病性强, 研究表, 该病的病理改变与肿瘤坏死因子- α (TNF- α) 密切相关, 而一种人鼠嵌合的抗 TNF- α 单克隆抗体能有效治疗 RA。下图为该单克隆抗体制备过程示意图。回答下列问题:



- (1) 单克隆抗体技术的基础是 细胞融合, 该过程中需要注入 $5\% \text{CO}_2$ 的目的是 维持 pH 平衡。
(2) 图中的抗原 A 是 TNF- α 。图中“() 和抗体检测”, 括号内应填 克隆形成实验, 该技术手段的目的是 筛选出能产生抗体的杂交瘤细胞。
(3) 细胞融合完成后, 融合体系中除含有未融合的细胞和杂交瘤细胞外, 可能还有 同种核融合细胞。体系中出现多种类型细胞的原因是 细胞融合具有随机性。
(4) 单克隆抗体主要的用途有: ① 作为诊断试剂; ② 用于治疗疾病; ③ 作为生物导弹 (至少答出两点)。

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](http://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

自主选拔在线