

2016 年高考真题 理综 (北京卷)

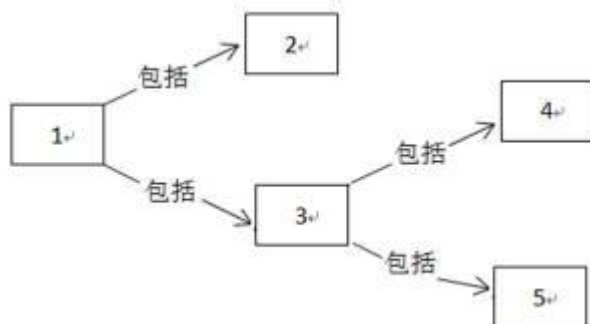
理综

考试时间：__分钟

题型	单选题	简答题	总分
得分			

单选题 (本大题共 20 小题, 每小题__分, 共__分。)

1. 将与生物学有关的内容依次填入下图各框中, 其中包含关系错误的选项是



框号 / 选项	1	2	3	4	5
A	组成细胞的化合物	有机物	无机物	水	无机盐
B	人体细胞的染色体	常染色体	性染色体	X 染色体	Y 染色体
C	物质跨膜运输	主动运输	被动运输	自由扩散	协助 (易化) 扩散
D	有丝分裂	分裂期	分裂间期	染色单体分离	同源染色体分离

A. A

B. B

C. C

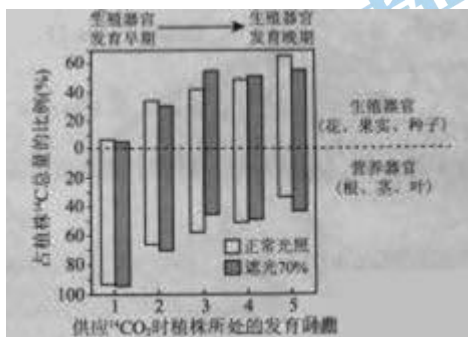
D. D

2. 葡萄糖酒酿制期间, 酵母细胞内由 ADP 转化为 ATP 的过程

A. 在无氧条件下不能进行

官方微信公众号：bj-gaokao

- B. 只能在线粒体中进行
- C. 不需要能量的输入
- D. 需要酶的催化
3. 豹的某个栖息地由于人类活动被分隔为 F 区和 T 区。20 世纪 90 年代初，F 区豹种群仅剩 25 只，且出现诸多疾病。为避免该豹种群消亡，由 T 区引入 8 只成年雌豹。经过十年，F 区豹种群增至百余只，在此期间 F 区的
- A. 豹种群遗传（基因）多样性增加
- B. 豹后代的性别比例明显改变
- C. 物种丰（富）度出现大幅度下降
- D. 豹种群的致病基因频率不变
4. 足球赛场上，球员奔跑、抢断、相互配合，完成射门。对比赛中球员机体生理功能的表述，不正确的是
- A. 长时间奔跑需要消耗大量糖原（元）用于供能
- B. 大量出汗导致失水过多，抑制抗利尿激素分泌
- C. 在神经与肌肉的协调下起脚射门
- D. 在大脑皮层调控下球员相互配合
5. 在正常与遮光条件下向不同发育时期的豌豆植株供应 $^{14}\text{C}\text{O}_2$ ，48h 后测定植株营养器官和生殖器官中 ^{14}C 的量。两类器官各自所含 ^{14}C 量占植株 ^{14}C 总量的比例如图所示。



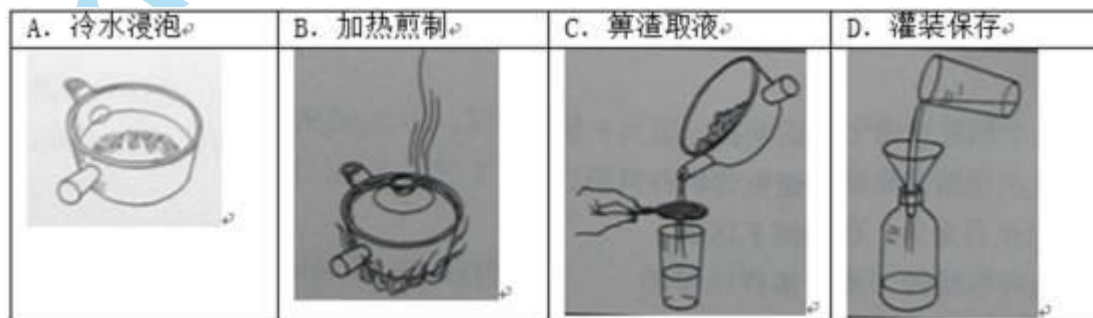
与本实验相关的错误叙述是

- A. $^{14}\text{CO}_2$ 进入叶肉细胞的叶绿体基质后被转化为光合产物
- B. 生殖器官发育早期，光合产物大部分被分配到营养器官
- C. 遮光 70% 条件下，分配到生殖器官和营养器官中的光合产物量始终接近
- D. 实验研究了光强对不同发育期植株中光合产物在两类器官间分配的影响

6. 我国科技创新成果斐然，下列成果中获得诺贝尔奖的是

- A. 徐光宪建立稀土串级萃取理论
- B. 屠呦呦发现抗疟新药青蒿素
- C. 闵恩泽研发重油裂解催化剂
- D. 侯德榜联合制碱法

7. 下列中草药煎制步骤中，属于过滤操作的是



- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

8. 下列食品添加剂中，其使用目的与反应速率有关的是

- A. 抗氧化剂
- B. 调味剂
- C. 着色剂

D. 增稠剂

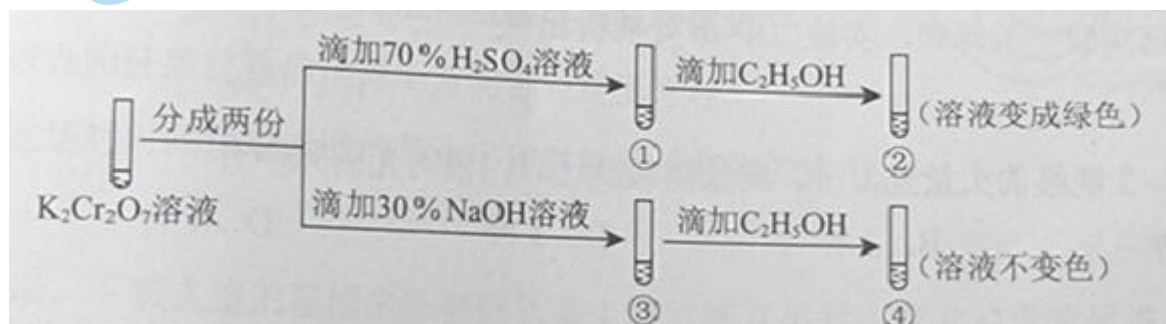
9. 在一定条件下，甲苯可生成二甲苯混合物和苯。有关物质的沸点、熔点如下：

	对二甲苯	邻二甲苯	间二甲苯	苯
沸点/℃	138	144	139	80
熔点/℃	13	25	47	6

下列说法不正确的是

- A. 该反应属于取代反应
- B. 甲苯的沸点高于 144 °C
- C. 用蒸馏的方法可将苯从反应所得产物中首先分离出来
- D. 从二甲苯混合物中，用冷却结晶的方法可将对二甲苯分离出来

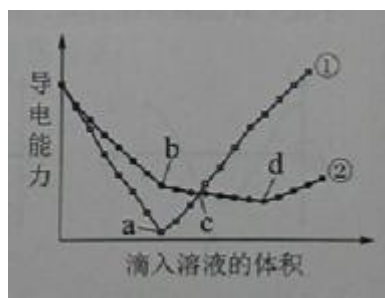
10. $K_2Cr_2O_7$ 溶液中存在平衡： $Cr_2O_7^{2-}$ （橙色）+ $H_2O \rightleftharpoons 2CrO_4^{2-}$ （黄色）+ $2H^+$ 。用 $K_2Cr_2O_7$ 溶液进行下列实验：



结合实验，下列说法不正确的是

- A. ①中溶液橙色加深，③中溶液变黄
- B. ②中 $Cr_2O_7^{2-}$ 被 C_2H_5OH 还原
- C. 对比②和④可知 $K_2Cr_2O_7$ 酸性溶液氧化性强
- D. 若向④中加入 70% H_2SO_4 溶液至过量，溶液变为橙色

11. 在两份相同的 $Ba(OH)_2$ 溶液中，分别滴入物质的量浓度相等的 H_2SO_4 、 $NaHSO_4$ 溶液，其导电能力随滴入溶液体积变化的曲线如右图所示。



下列分析不正确的是

A. ①代表滴加 H_2SO_4 溶液的变化曲线

B. b 点，溶液中大量存在的离子是 Na^+ 、 OH^-

C. c 点，两溶液中含有相同量的 OH^-

D. a、d 两点对应的溶液均显中性

12. 用石墨电极完成下列电解实验。

	实验一	实验二
装置		
现象	a、d 处试纸变蓝；b 处变红，局部褪色；c 处无明显变化。	两个石墨电极附近有气泡产生；n 处有气泡产生；……。

下列对实验现象的解释或推测不合理的是

A. a、d 处： $2H_2O+2e^-=H_2\uparrow+2OH^-$

B. b 处： $2Cl^--2e^-=Cl_2\uparrow$

C. c 处发生了反应： $Fe-2e^-=Fe^{2+}$

D. 根据实验一的原理，实验二中 m 处能析出铜

13. 处于 $n=3$ 能级的大量氢原子，向低能级跃迁时，辐射光的频率有 ()

A. 1 种

B. 2 种

C. 3 种

D. 4 种

14. 下列说法正确的是 ()

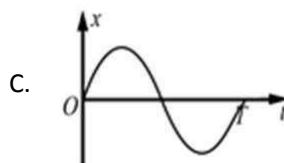
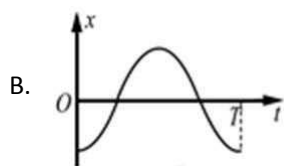
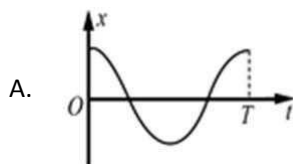
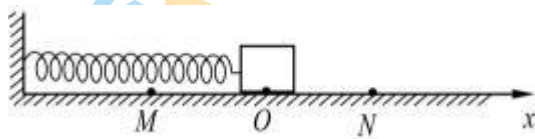
A. 电磁波在真空中以光速 c 传播

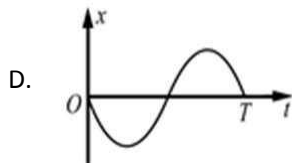
B. 在空气中传播的声波是横波

C. 声波只能在空气中传播

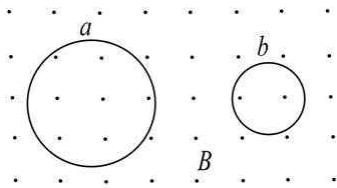
D. 光需要介质才能传播

15. 如图所示，弹簧振子在 M 、 N 之间做简谐运动。以平衡位置 O 为原点，建立 Ox 轴。向右为 x 的轴的正方向。若振子位于 N 点时开始计时，则其振动图像为 ()



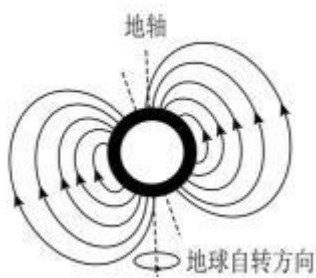


16. 如图所示，匀强磁场中有两个导体圆环 a、b，磁场方向与圆环所在平面垂直。磁感应强度 B 随时间均匀增大。两圆环半径之比为 2:1，圆环中产生的感应电动势分别为 E_a 和 E_b 。不考虑两圆环间的相互影响。下列说法正确的是 ()



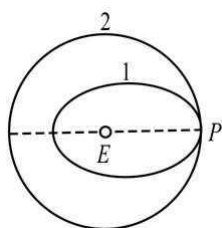
- A. $E_a:E_b=4:1$ ，感应电流均沿逆时针方向
- B. $E_a:E_b=4:1$ ，感应电流均沿顺时针方向
- C. $E_a:E_b=2:1$ ，感应电流均沿逆时针方向
- D. $E_a:E_b=2:1$ ，感应电流均沿顺时针方向

17. 中国宋代科学家沈括在《梦溪笔谈》中最早记载了地磁偏角：“以磁石磨针锋，则能指南，然常微偏东，不全南也。”进一步研究表明，地球周围地磁场的磁感线分布示意如图。结合上述材料，下列说法不正确的是 ()



- A. 地理南、北极与地磁场的南、北极不重合
- B. 地球内部也存在磁场，地磁南极在地理北极附近
- C. 地球表面任意位置的地磁场方向都与地面平行
- D. 地磁场对射向地球赤道的带电宇宙射线粒子有力的作用

18. 如图所示，一颗人造卫星原来在椭圆轨道 1 绕地球 E 运行，在 P 点变轨后进入轨道 2 做匀速圆周运动。下列说法正确的是 ()



- A. 不论在轨道 1 还是轨道 2 运行，卫星在 P 点的速度都相同
- B. 不论在轨道 1 还是轨道 2 运行，卫星在 P 点的加速度都相同
- C. 卫星在轨道 1 的任何位置都具有相同加速度
- D. 卫星在轨道 2 的任何位置都具有相同动量

19. 某兴趣小组探究用不同方法测定干电池的电动势和内阻，他们提出的实验方案中有如下四种器材组合。为使实验结果尽可能准确，最不可取的一组器材是 ()

- A. 一个安培表、一个伏特表和一个滑动变阻器
- B. 一个伏特表和多个定值电阻
- C. 一个安培表和一个电阻箱
- D. 两个安培表和一个滑动变阻器

20. 雾霾天气是对大气中各种悬浮颗粒物含量超标的笼统表述，是特定气候条件与人类活动相互作用的结果。雾霾中，各种悬浮颗粒物形状不规则，但可视为密度相同、直径不同的球体，并用 PM₁₀、PM_{2.5} 分别表示直径小于或等于 10 μm、2.5 μm 的颗粒物(PM 是颗粒物的英文缩写)。某科研机构对北京地区的检测结果表明，在静稳的雾霾天气中，近地面高度百米的范围内，PM₁₀ 的浓度随高度的增加略有减小，大于 PM₁₀ 的大悬浮颗粒物的浓度随高度的增加明显减小，且两种浓度分布基本不随时间变化。

据此材料，以下叙述正确的是 ()

- A. PM₁₀ 表示直径小于或等于 1.0×10^{-6} m 的悬浮颗粒物
- B. PM₁₀ 受到的空气分子作用力的合力始终大于其受到的重力
- C. PM₁₀ 和大悬浮颗粒物都在做布朗运动

D. PM2.5 的浓度随高度的增加逐渐增大

简答题（综合题）（本大题共 11 小题，每小题____分，共____分。）

请回答以下两题。

21. 热敏电阻常用于温度控制或过热保护装置中。图 1 为某种热敏电阻和金属热电阻的阻值 R 随温度 t 化的示意图。由图可知，这种热敏电阻在温度上升时导电能力____（选填“增强”或“减弱”）；相对金属热电阻而言，热敏电阻对温度变化的影响更____（选填“敏感”或“不敏感”）。

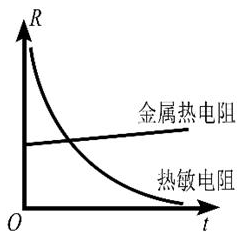


图1

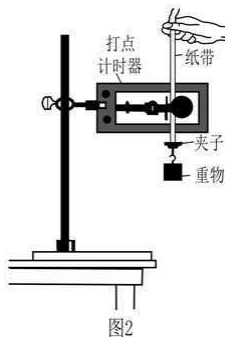


图2

22. 利用图 2 装置做“验证机械能守恒定律”实验。

①为验证机械能是否守恒，需要比较重物下落过程中任意两点间的____。A. 动能变化量与势能变化量 B. 速度变化量和势能变化量 C. 速度变化量和高度变化量

②除带夹子的重物、纸带、铁架台(含铁夹)、电磁打点计时器、导线及开关外，在下列器材中，还必须使用的两种器材是____。A. 交流电源 B. 刻度尺 C. 天平(含砝码)

③实验中，先接通电源，再释放重物，得到图 3 所示的一条纸带。在纸带上选取三个连续打出的点 A、B、C，测得它们到起始点 O 的距离分别为 h_A 、 h_B 、 h_C 。

已知当地重力加速度为 g ，打点计时器打点的周期为 T 。设重物的质量为 m 。从打 O 点到打 B 点的过程中，重物的重力势能变化量 $\Delta E_P = \underline{\hspace{2cm}}$ ，动能变化量 $\Delta E_k = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



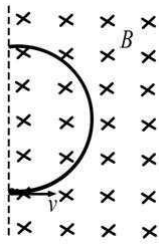
图3

④大多数学生的实验结果显示，重力势能的减少量大于动能的增加量，原因是____。A. 利

用公式 $v = gt$ 计算重物速度 B. 利用公式 $v = \dots$ 计算重物速度 C. 存在空气阻力和摩擦阻力的影响 D. 没有采用多次实验取平均值的方法

⑤某同学想用下述方法研究机械能是否守恒，在纸带上选取多个计数点，测量它们到起始点 O 的距离 h ，计算对应计数点的重物速度 v ，描绘 v^2-h 图像，并做如下判断：若图像是一条过原点的直线，则重物下落过程中机械能守恒。请你分析论证该同学的判断依据是否正确。

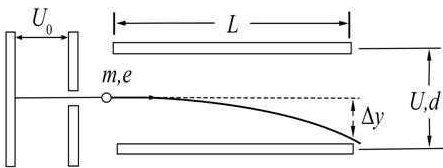
如图所示，质量为 m 、电荷量为 q 的带电粒子，以初速度 v 沿垂直磁场方向射入磁感应强度为 B 的匀强磁场，在磁场中做匀速圆周运动。不计带电粒子所受重力。



23. 求粒子做匀速圆周运动的半径 R 和周期 T ;

24. 为使该粒子做匀速直线运动，还需要同时存在一个与磁场方向垂直的匀强电场，求电场强度 E 的大小。

如图所示，电子由静止开始经加速电场加速后，沿平行于版面的方向射入偏转电场，并从另一侧射出。已知电子质量为 m ，电荷量为 e ，加速电场电压为 U_0 。偏转电场可看作匀强电场，极板间电压为 U ，极板长度为 L ，板间距为 d 。



25. 忽略电子所受重力，求电子射入偏转电场时的初速度 v_0 和从电场射出时沿垂直板面方向的偏转距离 Δy ;

26. 分析物理量的数量级，是解决物理问题的常用方法。在解决(1)问时忽略了电子所受重力，请利用下列数据分析说明其原因。已知 $U = 2.0 \times 10^2 \text{V}$ ， $d = 4.0 \times 10^{-2} \text{m}$ ， $m = 9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$ ， $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ ， $g = 10 \text{m/s}^2$ 。 [

27. 极板间既有静电场也有重力场。电势反映了静电场各点的能的性质，请写出电势 φ 的定义式。类比电势的定义方法，在重力场中建立“重力势” φ_G 的概念，并简要说明电势和“重力势”的共同特点。

动量定理可以表示为 $\Delta p = F \Delta t$ ，其中动量 p 和力 F 都是矢量。在运用动量定理处理二维问题时，可以在相互垂直的 x 、 y 两个方向上分别研究。例如，质量为 m 的小球斜射到木板上，入射的角度是 θ ，碰撞后弹出的角度也是 θ ，碰撞前后的速度大小都是 v ，如图 1 所示。碰撞过程中忽略小球所受重力。

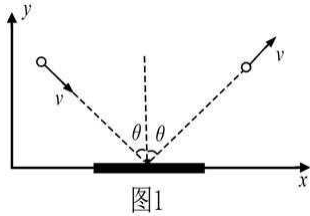


图1

28.a. 分别求出碰撞前后 x 、 y 方向小球的动量变化 Δp_x 、 Δp_y ;

b. 分析说明小球对木板的作用力的方向。

29. 激光束可以看作是粒子流，其中的粒子以相同的动量沿光传播方向运动。激光照射到物体上，在发生反射、折射和吸收现象的同时，也会对物体产生作用。光镊效应就是一个实例，激光束可以像镊子一样抓住细胞等微小颗粒。

一束激光经 S 点后被分成若干细光束，若不考虑光的反射和吸收，其中光束①和②穿过介质小球的光路如图②所示。图中 O 点是介质小球的球心，入射时光束①和②与 SO 的夹角均为 θ ，出射时光束均与 SO 平行。请在下面两种情况下，分析说明两光束因折射对小球产生的合力的方向。

a. 光束①和②强度相同;

b. 光束①比②强度大。

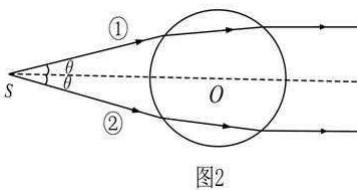
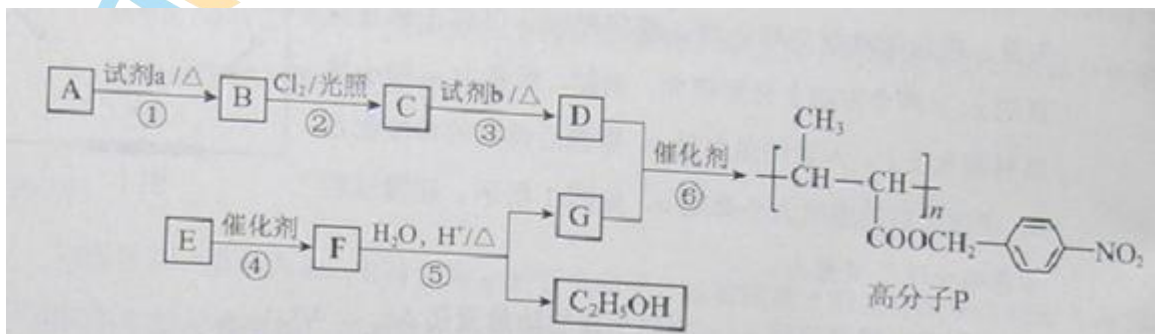


图2

功能高分子 P 的合成路线如下：



官方微信公众号：bj-gaokao

30.A 的分子式是 C₇H₈，其结构简式是_____。

31.试剂 a 是_____。

32.反应③的化学方程式：_____。

33.E 的分子式是 C₆H₁₀O₂。E 中含有的官能团：_____。

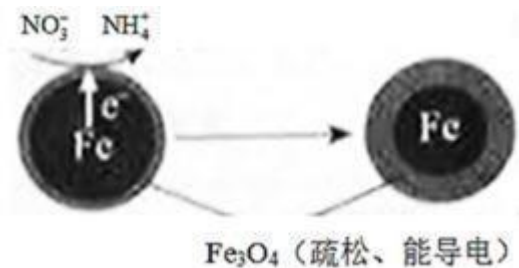
34.反应④的反应类型是_____。

35.反应⑤的化学方程式：_____。

36.已知： $2\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{\text{OH}^-} \text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{CHO}$ 。

以乙烯为起始原料，选用必要的无机试剂合成 E，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）。

用零价铁（Fe）去除水体中的硝酸盐（NO₃⁻）已成为环境修复研究的热点之一。


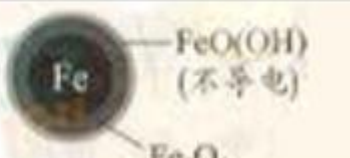


37.Fe 还原水体中 NO₃⁻的反应原理如右图所示。

①作负极的物质是_____。

②正极的电极反应式是_____。

38.将足量铁粉投入水体中，经 24 小时测定 NO₃⁻ 的去除率和 pH，结果如下：

初始 pH	pH=2.5	pH=4.5
NO ₃ ⁻ 的去除率	接近 100%	<50%
24 小时 pH	接近中性	接近中性
铁的最终物质形态		

pH=4.5 时，NO₃⁻ 的去除率低。其原因是_____。

39. 实验发现：在初始 pH=4.5 的水体中投入足量铁粉的同时，补充一定量的 Fe²⁺ 可以明显提高 NO₃⁻ 的去除率。对 Fe²⁺ 的作用提出两种假设：

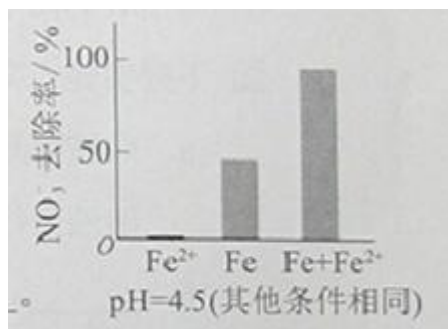
I. Fe²⁺ 直接还原 NO₃⁻；

II. Fe²⁺ 破坏 FeO(OH) 氧化层。

① 做对比实验，结果如右图所示，可得到的结论是_____。

② 同位素示踪法证实 Fe²⁺ 能与 FeO(OH) 反应生成 Fe₃O₄。结合该反应的离子方程式，解释加入 Fe²⁺ 提高 NO₃⁻ 去除率的原因：_____。

pH=4.5 (其他条件相同)



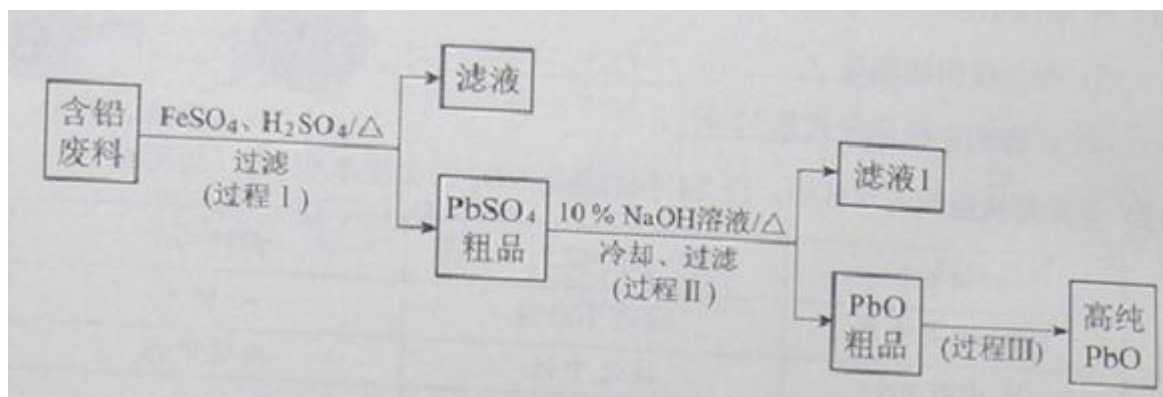
40. 其他条件与 (2) 相同，经 1 小时测定 NO₃⁻ 的去除率和 pH，结果如下：

初始 pH	pH=2.5	pH=4.5
NO ₃ ⁻ 的去除率	约 10%	约 3%
1 小时 pH	接近中性	接近中性

与 (2) 中数据对比，解释 (2) 中初始 pH 不同时，NO₃⁻ 去除率和铁的最终物质形态不同的原因：_____。

以废旧铅酸电池中的含铅废料 (Pb、PbO、PbO₂、PbSO₄ 及炭黑等) 和 H₂SO₄ 为原料，制

备高纯 PbO，实现铅的再生利用。其工作流程如下：



41.过程 I 中，在 Fe^{2+} 催化下，Pb 和 PbO_2 反应生成 PbSO_4 的化学方程式是_____。

42.过程 I 中， Fe^{2+} 催化过程可表示为：



ii:

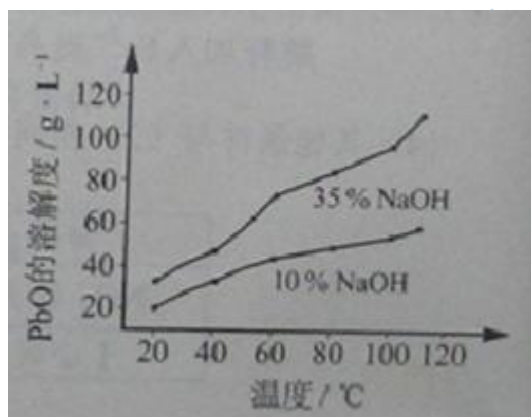
①写出 ii 的离子方程式：_____。

②下列实验方案可证实上述催化过程。将实验方案补充完整。

a.向酸化的 FeSO_4 溶液中加入 KSCN 溶液，溶液几乎无色，再加入少量 PbO_2 ，溶液变红。

b._____。

43. PbO 溶解在 NaOH 溶液中，存在平衡： $\text{PbO}(\text{s}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NaHPbO}_2(\text{aq})$ ，其溶解度曲线如图所示。




①过程 II 的目的是脱硫。滤液 I 经处理后可在过程 II 中重复使用，其目的是_____(选填序号)。

- A. 减少 PbO 的损失，提高产品的产率 B. 重复利用氢氧化钠，提高原料的利用率 C. 增加 Na_2SO_4 浓度，提高脱硫效率

官方微信公众号：bj-gaokao

② 过滤Ⅲ的目的是提纯，综合上述溶解度曲线，简述过程Ⅲ的操作_____。

以 Na_2SO_3 溶液和不同金属的硫酸盐溶液作为实验对象，探究盐的性质和盐溶液间反应的多样性。

实验	试剂		现象
	滴管	试管	
 2 mL	$0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Na_2SO_3 溶液	饱和 Ag_2SO_4 溶液	I. 产生白色沉淀
		$0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CuSO_4	II. 溶液变绿, 继续滴加产生棕黄色沉淀
		$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液	III. 开始无明显变化, 继续滴加产生白色沉淀

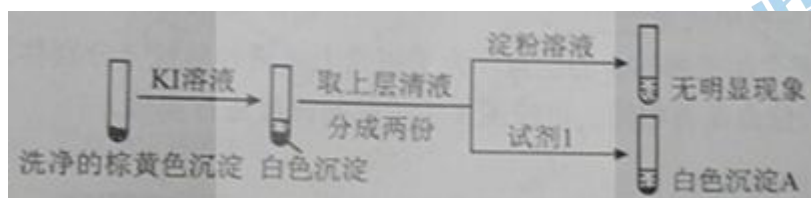
44. 经检验，现象 I 中的白色沉淀是 Ag_2SO_3 。用离子方程式解释现象 I：_____。

45. 经检验，现象 II 的棕黄色沉淀中不含 SO_4^{2-} ，含有 Cu^+ 、 Cu^{2+} 和 SO_3^{2-} 。

已知： $\text{Cu}^+ \xrightarrow{\text{稀硫酸}} \text{Cu} + \text{Cu}^{2+}$ ， $\text{Cu}^{2+} \xrightarrow{I^-} \text{CuI} \downarrow (\text{白色}) + \text{I}_2$ 。

① 用稀硫酸证实沉淀中含有 Cu^+ 的实验现象是_____。

② 通过下列实验证实，沉淀中含有 Cu^{2+} 和 SO_3^{2-} 。



a. 白色沉淀 A 是 BaSO_4 ，试剂 1 是_____。

b. 证实沉淀中含有 Cu^+ 和 SO_3^{2-} 的理由是_____。

46. 已知： $\text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$ 在水溶液中不存在。经检验，现象 III 的白色沉淀中无 SO_4^{2-} ，该白色沉淀既能溶于强酸，又能溶于强碱，还可使酸性 KMnO_4 溶液褪色。

① 推测沉淀中含有亚硫酸根和_____。

② 对于沉淀中亚硫酸根的存在形式提出两种假设：

i. 被 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 所吸附；

官方微信公众号：bj-gaokao

ii.存在于铝的碱式盐中。

对假设 ii 设计了对比实验，证实了假设 ii 成立。

a.将对比实验方案补充完整。



步骤二：_____（按上图形式呈现）。

47.根据实验，亚硫酸盐的性质有_____。盐溶液间反应的多样性与_____有关。

人感染埃博拉病毒（EV）会引起致命的出血热。为了寻找治疗 EV 病的有效方法，中外科学家进行了系列研究。

48.EV 表面的糖蛋白（EV-GP）作为_____刺激机体产生_____性免疫反应。

49.科学家采集了多年前感染 EV 并已康复的甲、乙两人的血液，检测抗 EV-GP 抗体的水平。据图 1，应选取_____的血液分离记忆 B 细胞用以制备单克隆抗体（单抗）。

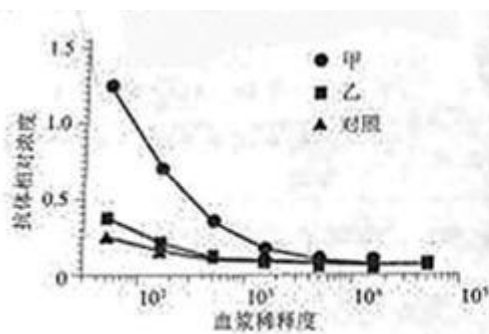


图 1

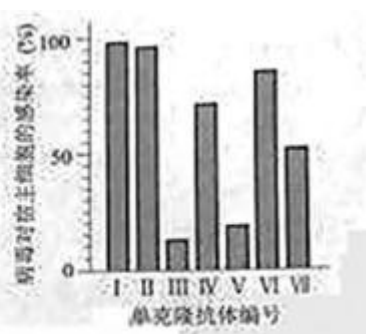


图 2

50.将制备的多种单抗分别与病毒混合，然后检测病毒对宿主细胞的感染率。根据图 2，抑制效果最好的两种单抗是_____。

51.EV-GP 具有多个与抗体结合的位点。为了研究上述两种单抗（分别称为 A、B）与 EV-GP 结合的位点是否相同，可按图 3 所示简要流程进行实验。



图3

①请将图3中应使用的抗体填入下表i、ii、iii、iv处(填“A”或“B”或“无关抗体”),完成实验方案(一种即可)。

组别	抗体	未标记抗体	荧光标记抗体
实验组		i _____	ii _____
对照组 1		iii _____	iv _____
对照组 2		同 ii	同 ii

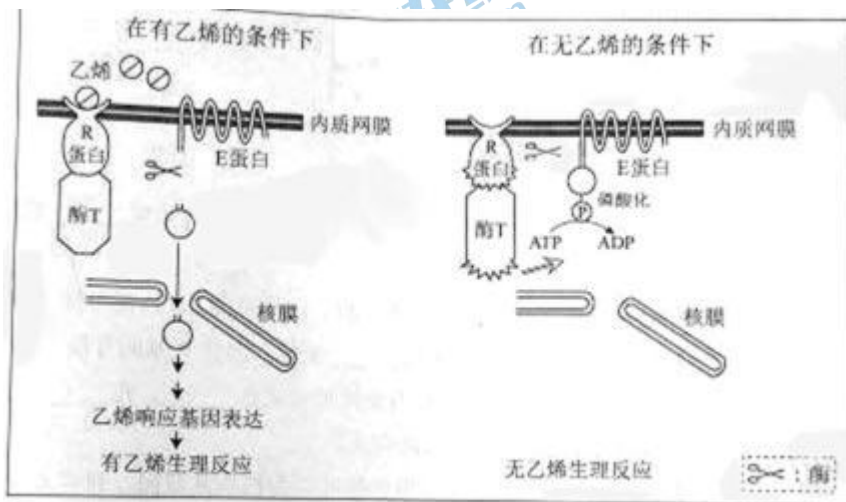
②若A、B与EV-GP结合的位点不同,与对照组1、2分别比较,实验组的荧光值应_____。

52.中国科学家用分子结构成像技术证实了A、B与EV-GP结合的位点不同。基于上述系列研究,请你为治疗EV病毒提供两种思路_____。

研究植物激素作用机制常使用突变体作为实验材料,通过化学方法处理萌发的拟南芥种子可获得大量突变体。

53.若诱变后某植株出现一个新形状,可通过_____交判断该形状是否可以遗传,如果子代仍出现该突变性状,则说明该植株可能携带_____性突变基因,根据子代_____,可判断该突变是否为单基因突变。

54.经大量研究,探明了野生型拟南芥中乙烯的作用途径,简图如下。



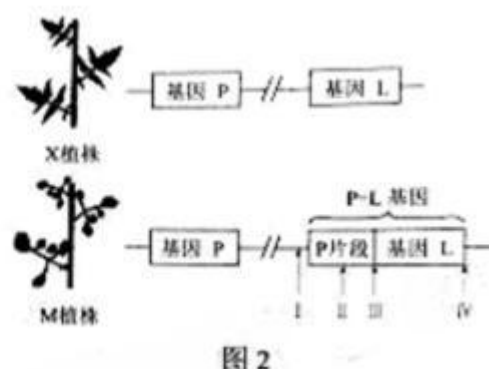
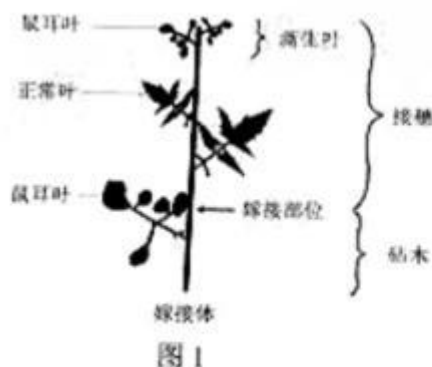
由图可知，R 蛋白具有结合乙烯和调节酶 T 活性两种功能，乙烯与_____结合后，酶 T 的活性_____，不能催化 E 蛋白磷酸化，导致 E 蛋白被剪切，剪切产物进入细胞核，可调节乙烯相应基因的表达，植株表现有乙烯生理反应。

55.酶 T 活性丧失的纯合突变体(1#)在无乙烯的条件下出现_____ (填“有”或“无”)乙烯生理反应的表现型，1#与野生型杂交，在无乙烯的条件下，F₁的表现型与野生型相同。请结合上图从分子水平解释 F₁出现这种表现型的原因：_____。

56.R 蛋白上乙烯结合位点突变的纯合体(2#)仅丧失了与乙烯结合的功能。请判断在有乙烯的条件下，该突变基因相对于野生型基因的显隐性，并结合乙烯作用途径陈述理由：_____。

57.番茄中也存在与拟南芥相似的乙烯作用途径，若番茄 R 蛋白发生了与 2#相同的突变，则这种植株的果实成熟期会_____。

嫁接是我国古代劳动人民早已使用的一项农业生产技术，目前也用于植物体内物质转运的基础研究。研究者将具有正常叶形的番茄(X)作为接穗，嫁接到叶形呈鼠耳形的番茄(M)砧木上，结果见图 1。



58.上述嫁接体能够成活，是因为嫁接部位的细胞在恢复分裂、形成_____组织后，经_____形成上下连通的输导组织。

59.研究者对 X 和 M 植株的相关基因进行了分析，结果见图 2.由图可知，M 植株的 P 基因发生了类似于染色体结构变异中的_____变异，部分 P 基因片段与 L 基因发生融合，形成 P-L 基因(P-L)。以 P-L 为模板可转录出_____，在_____上翻译出蛋白质，M 植株鼠耳叶形的出现可能与此有关。

60.嫁接体正常叶形的接穗上长出了鼠耳形的新叶。为探明原因，研究者进行了相关检测，结果见下表。

实验材料 检测对象	M 植株的叶	X 植株的叶	接穗新生叶
P-L mRNA	有	无	有
P-L DNA	有	无	无

①检测 P-L mRNA 需要先提取总 RNA，再以 mRNA 为模板____出 cDNA，然后用 PCR 技术扩增的片段。

②检测 P-L DNA 需要提取基因组 DNA，然后用 PCR 技术对图 2 中____（选填序号）位点之间的片段扩增。

- a. I~II b. II~III c. II~IV d. III~IV

61.综合上述实验，可以推测嫁接体中 P-L 基因的 mRNA_____。

答案

单选题

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

简答题

21.

(1)增强 敏感

22.

(2)①A ②AB ③ $-mgh_B$, $\frac{1}{2}m\left(\frac{h_C - h_A}{2T}\right)^2$ ④C ⑤该同学的判断依据不正确。在重物下落

h的过程中,若阻力f恒定,根据 $mgh - fh = \frac{1}{2}mv^2 - 0$, 得 $v^2 = 2\left(g - \frac{f}{m}\right)h$ 可知, v^2-h 图像就

是过原点的一条直线。要向通过 v^2-h 图像的方法验证机械能是否守恒,还必须看图像的斜率是否接近 $2g$ 。

23.

(1) $R = \frac{mv}{qB}$, $T = \frac{2\pi m}{qB}$

24.

(2) $E=Bv$

25.

(1) $\frac{UL^2}{4U_0d}$

26.

(2) 不需要考虑电子所受的重力

27.

(3) $\phi = \frac{EP}{q}$ 电势 ϕ 和重力势 ϕ_G 都是反映场的能的性质的物理量，仅仅由场自身的因素决定。

定。

28.

(1) a. $\Delta p_x=0$, $\Delta p_y=2mv\cos\theta$, 方向沿 y 轴正方向 b. 沿 y 轴负方向

29.

(2) a. 两束光对小球的合力的方向沿 SO 向左 b. 两束光对小球的合力的方向指向上方

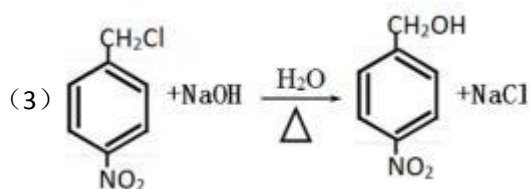
30.



31.

(2) 浓硫酸和浓硝酸

32.



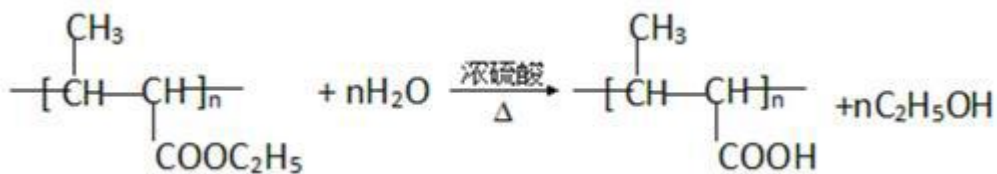
33.

碳碳双键、酯基

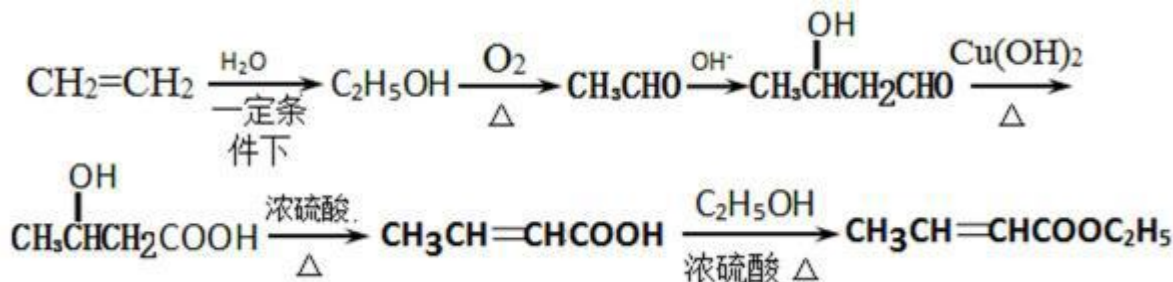
34.

加聚反应

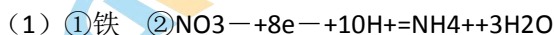
35.



36.



37.



38.

(2) 因为铁表面生成不导电的 FeO(OH) ，阻止反应进一步发生

39.

(3) ①本实验条件下， Fe^{2+} 不能直接还原 NO_3^- ；在 Fe 和 Fe^{2+} 共同作用下能提高 NO_3^- 的去除率。

② $\text{Fe}^{2+} + 2\text{FeO(OH)} = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 2\text{H}^+$ ， Fe^{2+} 将不导电的 FeO(OH) 转化为可导电的 Fe_3O_4 ，有利于反应的进行，使 NO_3^- 的去除率提高

40.

(4) $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ ，初始 pH 较小，氢离子浓度高，产生的 Fe^{2+} 浓度大，促使 FeO(OH) 转化为可导电的 Fe_3O_4 ，使反应进行的更完全，初始 pH 高时，产生的 Fe^{2+} 浓度小，从而造成 NO_3^- 去除率和铁的最终物质形态不同。

41.



42.

官方微信公众号：[bj-gaokao](#)

(2) ① $2\text{Fe}^{3+} + \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4 + 2\text{Fe}^{2+}$;

②取 a 中红色溶液少量，加入过量 Pb，充分反应后，红色褪去。

43.

(3) ①A、B；②将粗 PbO 溶解在一定量 35%NaOH 溶液中，加热至 110℃，充分溶解后，趁热过滤，冷却结晶，过滤、洗涤并干燥得到 PbO 固体。

44.

1) $2\text{Ag} + \text{SO}_3^{2-} = \text{Ag}_2\text{SO}_4 \downarrow$ 。

45.

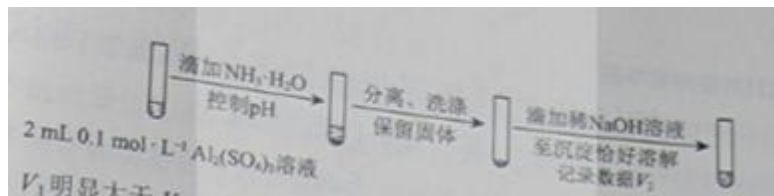
(2) ①加入稀硫酸后，有红色固体生成；②a. HCl 和 BaCl₂ 溶液。

b. 在 I⁻ 的作用下，Cu²⁺ 转化为白色沉淀 CuI，SO₃²⁻ 转化为 SO₄²⁻。

46.

(3) ①Al³⁺、OH⁻。

②a、



b、V₁ 明显大于 V₂。

47.

(4) 还原性、水解溶液显碱性；两种盐溶液中阴阳离子的性质和反应条件。

48.

抗原 特异

49.

甲

50.

III 和 V

51.

①方案一：i.B ii.A iii.无关抗体 iv.A

方案二：i.A ii.B iii.无关抗体 iv.B

②与对照组 1 基本相同，且明显高于对照组 2

52.

思路一：单独或共同使用 A、B 进行治疗

思路二：利用单抗制成靶向药物

思路三：针对 EV-GP 与抗体结合位点的结构研制新型药物

53.

自 显 表现型的分离比

54.

R 蛋白 被抑制

55.

有 杂合子有野生型基因，可产生有活性的酶 T，最终阻断乙烯作用途径

56.

2#与野生型杂交， F_1 中突变基因表达的 R 蛋白不能与乙烯结合，导致酶 T 持续有活性，阻断乙烯作用途径，表现为无乙烯生理反应，其表现型与 2#一致，因此突变基因为显性

57.

推迟

58.

愈伤 细胞分化

59.

重复 mRNA 核糖体

60.

①逆转录 ②C

61.

从砧木运输到接穗新生叶中，发挥作用，影响新生叶的形态

解析

单选题

1.

有丝分裂包括分裂间期和分裂期两个时期，分裂间期特点是 DNA 的复制和有关蛋白质的合成，分裂期才会有染色体的行为变化，在有丝分裂后期会发生染色单体分离。同源染色体分离发生在减数分裂过程中。

2.

由 ADP 转化为 ATP 的过程，即 ATP 的合成，酵母细胞内有氧呼吸和无氧呼吸都能产生 ATP，合成场所是细胞质基质和线粒体中，实质是在酶的催化下，将稳定的化学能转化成活跃的的化学能。

3.

题干中“经过十年，F 区豹种群增至数百余只”，由于豹与豹之间的基因组成存在差异性，因此随着 F 区豹种群密度的增加，其遗传多样性增加；A 正确。题干中没有关于十年后 F 区中豹种群性别比例的相关描述，无法确认其性别比例的变化；B 错误。丰富度为群落特征，而豹群为种群，种群数量增加，没有改变丰富度；C 错误。引入 T 区的豹后，引入的雌豹与 F 区的雄豹交配，产生后代，且种群数量在增加，由此推出致病基因频率下降；D 错误。

4.

长时间奔跑，血糖含量低，需要肝糖原不断分解来补充血糖，A 正确；大量出汗导致失水过多，导致细胞外液渗透压升高，刺激下丘脑中的水平衡中枢兴奋，引起下丘脑合成分泌抗利尿激素增多由垂体后叶释放出来，促进肾小管和集合管对水分重吸收，引起细胞外液渗透压升高，B 错误符合题意；生物体的各种运动均是在神经和体液作用下完成的，球员起脚射门是在大脑皮层和脊髓中枢共同作用支配肌肉运动，C 正确。

5.

从图像上可知，无论光照和遮光调节下，植物吸收的 $^{14}\text{CO}_2$ 进入叶肉细胞的叶绿体基质进行光合作用的暗反应过程，先固定形成三碳化合物再还原为有机物，A 正确，生殖器官发育早

期，由于其代谢不旺盛，营养器官合成的有机物供给自身的生长发育，B 正确；遮光 70%条件下，在发育早期，分配到营养器官中的多，在发育晚期，分配到生殖器官的多，C 错误；实验研究了光照强度对不同发育期植株中光合产物在两类器官间分配的影响，也研究了不同光照强度对器官积累有机物的影响。

6.

2015 年我国科学家屠呦呦发现的抗疟疾的新药青蒿素而获得了诺贝尔化学奖，答案选 B。

7.

A. 冷水浸泡属于物质的溶解。B. 加热煎制加热属于加热 C. 算渣取液属于过滤操作 D. 灌装保存是液体的转移。

8.

A、抗氧化剂减少食品与氧气的接触，延缓氧化的反应速率； B、调味剂是为了增加食品的味道，与速率无关； C、着色剂是为了给食品添加某种颜色，与速率无关； D、增稠剂是改变物质的浓度，与速率无关。

9.

A、甲苯变二甲苯是甲苯的苯环上的氢原子被甲基代替，属于取代反应，A 正确； B、甲苯的相对分子质量比二甲苯小，故沸点比二甲苯低，B 错误； C、苯的沸点与二甲苯的沸点相差较大，可以用蒸馏的方法分离，C 正确； D、因为对二甲苯的熔点较低，冷却后容易形成固体，所以能用冷却结晶的方法分离出来，D 正确。

10.

A. ①中溶液加入酸平衡逆向移动，重铬酸离子浓度加大，橙色加深，③中溶液加碱，平衡正向移动变黄； B. ②中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ -具有强氧化性被还原剂 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 还原； C. ②属于酸性环境，④属于碱性环境，对比②和④可知 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 酸性溶液氧化性强； D. 若向④中加入 70% H_2SO_4 溶液至过量，溶液为酸性，重铬酸离子浓度加大，氧化乙醇，溶液变为绿色。

11.

两个反应的方程式为：① $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ② $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{NaHSO}_4 = \text{NaOH}$

+ $\text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ③ $\text{NaOH} + \text{NaHSO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。

A、从方程式分析，当氢氧化钡恰好和硫酸完全反应时，溶液的导电能力最小，故①代表滴加硫酸时的变化曲线，故正确；

B、b 点是加入硫酸氢钠进行反应②，溶液中含有氢氧化钠，故正确；

C、C点①曲线为硫酸，②曲线为氢氧化钠和硫酸钠，因为硫酸根离子浓度相同，因为②中的钠离子浓度大于①中氢离子浓度，所以溶液中的氢氧根离子浓度不相同，故错误；

D、a点为钡离子和硫酸根离子完全沉淀，d为硫酸钠溶液，溶液都显中性，故正确。

12.

A、a、d处试纸变蓝，说明溶液显碱性，是溶液中的氢离子得到电子生成氢气，氢氧根离子剩余造成的，故正确； B、b处变红，局部褪色，说明是溶液中的氢氧根和氯离子同时放电，故错误； C、c处为阳极，铁失去电子生成亚铁离子，故正确； D、实验一中ac形成电解池，db形成电解池，所以实验二中也相当于形成三个电解池（一个球两面为不同的两极），m为电解池的阴极，另一球朝m的一面为阳极（n的背面），故相当于电镀，即m上有铜析出，正确。

13.

对于一个氢原子，它只能是多种可能的跃迁过程的一种，处于量子数 $n=3$ 的氢原子可以跃迁到两个较低能级，即有 $3 \rightarrow 2$ ， $3 \rightarrow 1$ 这两种可能。而 $3 \rightarrow 2$ 这种还可以继续跃迁到更低的能级，实现 $2 \rightarrow 1$ ，则最多可能发出 2 种频率的光子。对于一群氢原子，情况就不同了。它们向低能级跃迁就应该包括 2、1 两个个轨道中任意轨道的跃迁，由数学知识可知共有组合 C_n^2 种，因为是一群（数量大），所以 3 种可能跃迁都一定有某些氢原子实现。

14.

不同频率的电磁波在真空的传播速度都等于光速，故 A 正确；在空气中传播的声波属于纵波，B 错误；声波可以在气体、液体、固体中传播，只要有介质都能传播，C 错误；光属于电磁波，电磁波的传播不需要介质，故 D 错误。

15.

$t=0$ 时刻时，弹簧振子位于正方向的最大位移处，并且回复力、速度方向为负方向，因此 A 选项正确。

16.

根据公式 $E=n\frac{\Delta B}{\Delta t}S$ 得出 $E_a = \frac{\Delta B}{\Delta t}S_a$ ， $E_b = \frac{\Delta B}{\Delta t}S_b$ ，所以有 $E_a:E_b = S_a:S_b$ ，又因为 $S_a:S_b = r_a^2:r_b^2 = 22:1 = 4:1$ ，故 C，D 错误；根据楞次定律可以判断感应电流沿顺时针方向，故 B 选项正确。

17.

地球的地理南极和地理北极与地球的磁南极和磁北极不重合，存在一定的磁偏角，故 A、B 选项正确；地球两极的磁场与地面垂直，故 C 选项错误；磁场对运动的带电粒子有力的作用，故 D 选项正确。

18.

A 选项，卫星从椭圆轨道在远地点变为圆轨道需要加速，因此圆轨道在 P 点的速度大于椭圆轨道在 P 点的速度，故 A 错误。

B 选项，根据牛顿第二定律 $F_{合} = ma$ ，得 $a = \frac{GM}{r^2}$ ，所以加速度只由卫星离地球的距离决定，卫星在轨道 1 和轨道 2 上 P 点的加速度相同，故 B 选项正确。

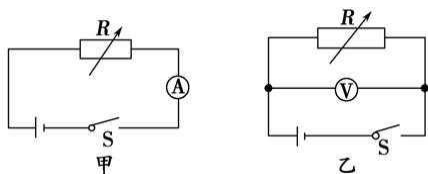
C 选项，同理根据 $a = \frac{GM}{r^2}$ ，可知对于 1 轨道不同的位置 r 不同，故加速度不同，故错误。

D 选项，在 2 轨道上卫星做匀速圆周运动，速度大小不同，方向时刻发生变化，动量 mv 是矢量，在 2 轨道上动量的方向时刻发生变化。

19.

A 选项，根据原理可知，需要电压表测定电压，电流表测定电流，滑动变阻器改变电路路端电压和干路电流，故 A 选项可取。

B 选项，电压表与一个定值电阻并联如图乙所示，可从电压表读出电压，根据计算出电流 I ，通过替换不同的定值电阻改变路端电压和干路电流，从而作出 $U-I$ 曲线得出 E 和 r ，故 B 选项可取。



C 选项，将安培表与电阻箱串联如图甲所示，可从电压流读出电流，根据 IR 计算出路段电压 U ，通过改变电阻箱的阻值改变路端电压和干路电流，从而作出 $U-I$ 曲线得出 E 和 r ，故 C 选项可取。

D 选项，两个安培表和一个滑动变阻器不能直接测出电压，滑动变阻器的阻值不能读出也不能根据计算的出电压，因此 D 选项不可取，故选 D。

20.

A 选项，PM10 表示直径小于或等于 $10 \mu m$ 的颗粒，也就是 $d \leq 10 \times 10^{-6} m = 1.0 \times 10^{-7} m$ 的微粒，故 A 选项错误。

B 选项，布朗运动是微粒在某一时刻所受各个粒子撞击，在非平衡力的作用下的随机运动，由于在某一时刻各个粒子的撞击的方向力度不同，从而微粒所撞击受合力也具有随机性，可能大于重力也可能小于重力，故 B 选项错误。

C 选项，PM10 和大悬浮颗粒物都在做布朗运动，只是颗粒月细小，布朗运动月明显，故 C 选项正确。

D 选项，由题可知 PM10 的浓度随高度的增加略有减小，而 PM10 表示的是 $d \leq 10 \mu\text{m}$ 的颗粒，包含了 PM2.5 的颗粒，所以 PM2.5 的浓度也应随高度的增加略有减小，D 选项错误。

简答题

21.

(1) 从图可知随着温度升高电阻降低，导电能力增强；热敏电阻对温度变化更敏感。

22.

(2) ①根据机械能守恒的含义：动能与势能相互转化，在本实验中重力势能减少，动能增加，故应该比较动能的变化与势能的变化关系；②利用交变电源提供打点，刻度尺测量点间距离；③重力势能的减少等于重力做的正功， $\Delta EP = -mgh_B$ ，B 点的瞬时速度 $v_B = \frac{AC}{2T} = \frac{h_C - h_A}{2T}$ ，

$v_0 = 0\text{m/s}$ ，从 O 点到 B 点的动能变化量 $\Delta Ek = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}m \frac{h_C - h_A}{2T}$ ；④由于存在空气

阻力和摩擦力使部分重力势能转化为热能，导致重力势能的减少量大于动能的增加量；⑤在

重物下落 h 的过程中，若阻力 f 恒定，根据 $mgh - fh = \frac{1}{2}mv^2 - 0$ ，得 $v^2 = 2(g - \frac{f}{m})h$ 可知， $v^2 - h$

图像就是过原点的一条直线。要向通过 $v^2 - h$ 图像的方法验证机械能是否守恒，还必须看图像的斜率是否接近 $2g$ 。

23.

(1) 由洛伦兹力提供向心力，有 $f = qvB = m \frac{v^2}{R}$

带电粒子做匀速圆周运动的半径 $R = \frac{mv}{qB}$

匀速圆周运动的周期 $T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi m}{qB}$

24.

(2) 粒子受电场力 $F=qE$ ，洛伦兹力 $f=qvB$ 。粒子做匀速圆周运动，则

$$qE=qvB$$

$$\text{场强 } E \text{ 的大小 } E=Bv$$

25.

(1) 根据动能定理，有 $eU = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0$

电子射入偏转电场的初速度 $v_0 = \sqrt{\frac{2eU_0}{m}}$

在偏转电场中，电子的运动时间 $\Delta t = \frac{L}{v_0} = L\sqrt{\frac{m}{2eU_0}}$

偏转距离 $\Delta y = \frac{1}{2}a(\Delta t)^2 = \frac{UL^2}{4U_0d}$

26.

(2) 考虑电子所受重力和电场力的数量级，有

重力 $G = mg \approx 10^{-29} \text{N}$

电场力 $F = \frac{eU}{d} \approx 10^{-15} \text{N}$

由于电场力 $F \gg G$ ，因此不需要考虑电子所受重力。

27.

(3) 电场中某点电势 ϕ 的定义为点电荷在该点的电势能 E_P 与其电荷量 q 的比值，

即
$$\phi = \frac{E_P}{q}$$

由于重力做功与路径无关，可以类比静电场电势的定义，将重力场中物体在某点的重力势能 E_G 与其质量 m 的比值，叫做“重力势”，即

$$\phi_G = \frac{E_G}{m}$$

电势 ϕ 和重力势 ϕ_G 都是反应场的能的性质的物理量，仅由场自身因素决定。

28.

(1) a.

x 方向动量变化量为： $\Delta p_x = mv \sin \theta - mv \sin \theta = 0$

y 方向动量变化量为： $\Delta p_y = mv \cos \theta - (-mv \cos \theta) = 2mv \cos \theta$ 方向沿 y 轴正方向

b. 根据动量定理可知，木板对小球作用了的方向沿 y 轴正方向；根据牛顿第三定律可知，小球对木板作用力的方向沿 y 轴负方向。

29.

(2) a.

仅考虑光的折射，设 Δt 时间内每束光穿过小球的粒子数为 n ，每个粒子动量的大小为 p 。

这些粒子进入小球前的总动量为 $p_1 = 2np \cos \theta$

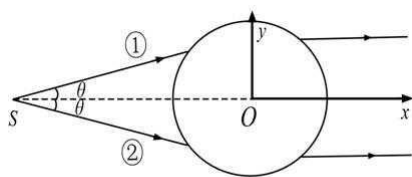
从小球出射时的总动量为 $p_2 = 2np$

p_1 、 p_2 的方向均沿 SO 向右

根据动量定理 $F \Delta t = p_2 - p_1 = 2np(1 - \cos \theta) > 0$

可知，小球对这些粒子的作用力 F 的方向沿 SO 向右；根据牛顿第三定律两光束对小球的合力的方向沿 SO 向左。

b. 建立如图所示的 Oxy 直角坐标系。



答图

x 方向：根据(2)a 同理可知，两光束对小球的作用力沿 x 轴负方向。

y 方向：设 Δt 时间内，光束①穿过小球的粒子数为 n_1 ，束②穿过小球的粒子数为 n_2 ， $n_1 > n_2$ 。

这些粒子进入小球前的总动量为 $p_{1y} = (n_1 - n_2) p \sin \theta$

从小球出射时的总动量为 $p_{2y} = 0$

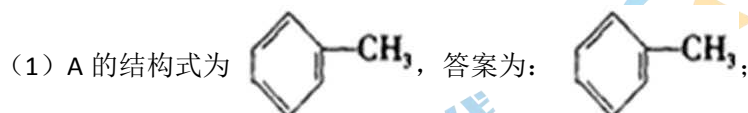
根据动量定理 $F_y \Delta t = p_{2y} - p_{1y} = -(n_1 - n_2) p \sin \theta$

可知，小球对这些粒子的作用力 F_y 的方向沿 y 轴负方向，根据牛顿第三定律，两束光对小球的作用力沿 y 轴正方向。

所以，两束光的合力的方向指向左上方。

30.

根据高分子 P 的结构和 A 的分子式为 C_7H_8 ，可以推出，D 为对硝基苯甲醇，那么 A 应该为甲苯，B 为对硝基甲苯，C 为一氯甲基对硝基苯。



31.

根据高分子 P 的结构和 A 的分子式为 C_7H_8 ，可以推出，D 为对硝基苯甲醇，那么 A 应该为甲苯，B 为对硝基甲苯，C 为一氯甲基对硝基苯。

(2) 甲苯和硝酸在浓硫酸催化作用下生成对硝基苯，所以试剂 a 为浓硫酸和浓硝酸，答案为：浓硫酸和浓硝酸；

32.

根据高分子 P 的结构和 A 的分子式为 C_7H_8 ，可以推出，D 为对硝基苯甲醇，那么 A 应该为甲苯，B 为对硝基甲苯，C 为一氯甲基对硝基苯。

33.

根据高分子 P 的结构和 A 的分子式为 C₇H₈，可以推出，D 为对硝基苯甲醇，那么 A 应该为甲苯，B 为对硝基甲苯，C 为一氯甲基对硝基苯。

(4) 根据 E 的结构式为 CH₃CH=CHCOOC₂H₅ 可知所含官能团有碳碳双键、酯基；

34.

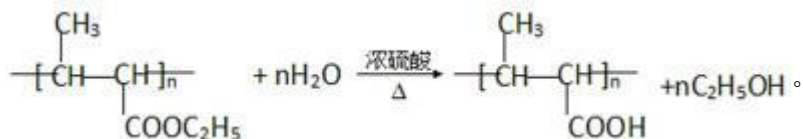
根据高分子 P 的结构和 A 的分子式为 C₇H₈，可以推出，D 为对硝基苯甲醇，那么 A 应该为甲苯，B 为对硝基甲苯，C 为一氯甲基对硝基苯。

(5) F 应该是 E 发生加聚反应生成的一个高分子化合物，所以反应④是加聚反应；

35.

根据高分子 P 的结构和 A 的分子式为 C₇H₈，可以推出，D 为对硝基苯甲醇，那么 A 应该为甲苯，B 为对硝基甲苯，C 为一氯甲基对硝基苯。

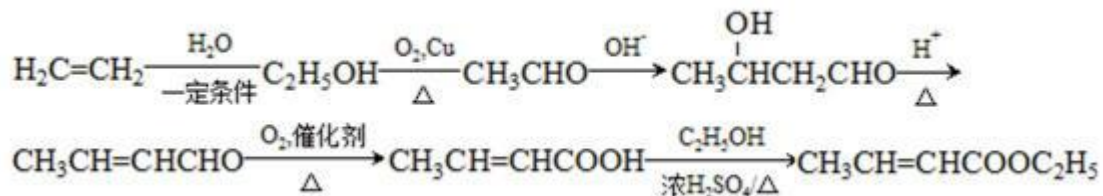
(6) 反应⑤的化学方程式为



36.

根据高分子 P 的结构和 A 的分子式为 C₇H₈，可以推出，D 为对硝基苯甲醇，那么 A 应该为甲苯，B 为对硝基甲苯，C 为一氯甲基对硝基苯。

(7) 乙烯和水在一定条件下可以直接加成生成乙醇，乙醇氧化生成乙醛，乙醛发生已知条件下的反应可以使碳链增长生成 3-羟基丁醛，3-羟基丁醛消去即可得 2-丁烯醛，再氧化醛基为羧基，羧酸和乙醇发生酯化反应，即可得物质 E，合成路线为：



37.

用零价铁去除水体中的硝酸盐，

(1) ①由 Fe 还原水体中的 NO_3^- 的反应原理图可知, Fe 被氧化作负极, 答案为: 铁; ②正极是硝酸根离子被还原为 NH_4^+ , 该溶液为酸性电解质溶液, 结合元素和电荷守恒可知电极反应式为: $\text{NO}_3^- + 8e^- + 10\text{H}^+ = \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$, 答案为: $\text{NO}_3^- + 8e^- + 10\text{H}^+ = \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$;

38.

(2) 从 pH 对硝酸根去除率的影响来看, 初始 pH=4.5 时去除率低, 主要是应为铁离子容易水解生成 $\text{FeO}(\text{OH})$, 同时生成的 Fe_3O_4 产率降低, 且生成的 $\text{FeO}(\text{OH})$ 不导电, 所以 NO_3^- 的去除率低, 答案为: $\text{FeO}(\text{OH})$ 不导电, 阻碍电子转移,

39.

(3) ①从图中可以看出只加入铁粉和只加入 Fe^{2+} , NO_3^- 的去除率都不及同时加入铁和亚铁离子硝酸根的去除率高, 说明不是应用了亚铁离子的还原性提高了硝酸根的去除率, 而是由于 Fe^{2+} 破坏 $\text{FeO}(\text{OH})$ 生成了四氧化三铁, 答案为: 本实验条件下, Fe^{2+} 不能直接还原 NO_3^- ;

在 Fe 和 Fe^{2+} 共同作用下能提高 NO_3^- 的去除率; ②同位素示踪法证实 Fe^{2+} 能与 $\text{FeO}(\text{OH})$ 反应生成四氧化三铁, 该反应的离子方程式为: $\text{Fe}^{2+} + 2\text{FeO}(\text{OH}) = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 2\text{H}^+$, 加入 Fe^{2+} 之所以可以提高硝酸根离子的转化率主要因为减少了 $\text{FeO}(\text{OH})$ 的生成, 生成更多的 Fe_3O_4 , 增强了导电性, 另外生成了 H^+ , 可以使 pH 增大的速度减慢, 使 NO_3^- 的转化率增大;

40.

(4) 由于 Fe^{3+} 的水解, 所以 pH 越高, Fe^{3+} 越容易生成 $\text{FeO}(\text{OH})$, $\text{FeO}(\text{OH})$ 又不导电, 所以 NO_3^- 的去除率越低, 答案为: 初始 pH 低时, 产生的 Fe^{2+} 充足; 初始 pH 高时, 产生的 Fe^{2+} 不足

41.

(1) 过程 I 中, 在 Fe^{2+} 催化下, Pb 和 PbO_2 反应生成 PbSO_4 的化学方程式是 $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

43.

(3) ①过程 II 脱硫过程中发生的反应为 $\text{PbSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{PbO} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$, 而滤液 I 中含有硫酸, 可降低溶液的 pH, 使平衡: $\text{PbO}(\text{s}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NaHPbO}_2(\text{aq})$ 逆向移动, 减少 PbO 的损失, 提高产品的产率, 答案选 AB;

②根据 PbO 的溶解度曲线, 提纯粗 Pb 的方法为将粗 PbO 溶解在 35%NaOH 溶液中配成高温

下的饱和溶液，降温结晶、过滤，洗涤并干燥即可得到 PbO。

44.

(1) 经检验，现象 I 中的白色沉淀是 Ag_2SO_3 。用离子方程式解释现象 I： $2\text{Ag}^+ + \text{SO}_3^{2-} = \text{Ag}_2\text{SO}_3 \downarrow$

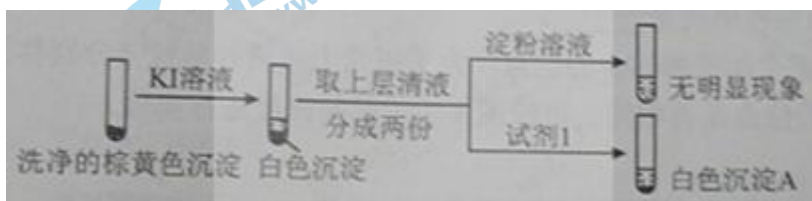
45.

(2) 经检验，现象 II 的棕黄色沉淀中不含 SO_4^{2-} ，含有 Cu^+ 、 Cu^{2+} 和 SO_3^{2-} 。

已知： $\text{Cu}^+ \xrightarrow{\text{稀硫酸}} \text{Cu} + \text{Cu}^{2+}$ ， $\text{Cu}^{2+} \xrightarrow{\text{I}^-} \text{CuI} \downarrow (\text{白色}) + \text{I}_2$ 。

①用稀硫酸证实沉淀中含有 Cu^+ 的实验现象是①加入稀硫酸后，有红色固体生成；

②通过下列实验证实，沉淀中含有 Cu^{2+} 和 SO_3^{2-} 。



a. 白色沉淀 A 是 BaSO_4 ，试剂 1 是盐酸酸化的 BaCl_2 溶液。

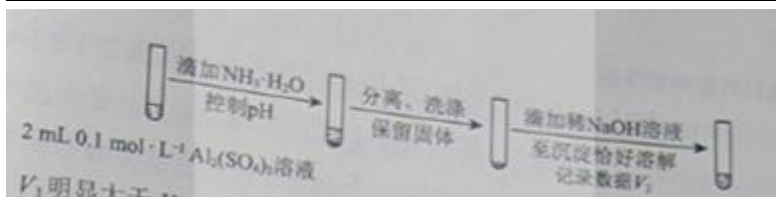
b. 证实沉淀中含有 Cu^+ 和 SO_3^{2-} 的理由是棕黄色沉淀与 KI 溶液反应生成白色沉淀 (CuI)，证明含有 Cu^+ ，白色沉淀 A 为硫酸钡，证明含有 SO_3^{2-} 。

46.

(3) ①根据题意可知实验 III 的白色沉淀中无 SO_4^{2-} ，该白色沉淀既能溶于强酸，又能溶于强碱，还可使酸性 KMnO_4 溶液褪色，则

①推测沉淀中含有亚硫酸根和氢氧化铝。

②a、铝的酸式盐与氢氧化钠反应消耗的氢氧化钠的含量大于氢氧化铝，所以反应应该设计一个定量对比试验，根据白色固体消耗氢氧化钠的量不同来证实假设 ii 成立，即实验方案设计步骤二为：



，且 V_1 明显大于 V_2 ，可说

明沉淀中亚硫酸根存在于碱式盐中。

47.

(4) 根据实验白色沉淀能使酸性高锰酸钾溶液褪色，说明亚硫酸盐具有还原性，另外亚硫酸根水解呈碱性。根据实验现象考点盐溶液间反应的多样性与盐的性质和溶液的酸碱性有关。

48.

) EV 表面的糖蛋白 (EV-GP) 通常属于异己的大分子物质，在人体内属于抗原，可刺激机体产生特异性免疫反应，即可引起体液免疫，也可引起细胞免疫。

49.

从图 1 可以得出，乙体内抗体和正常人相似，说明乙的 EV 病毒已经进入细胞免疫，甲个体体内的抗体浓度相对高，说明甲体内是体液免疫，可从甲体内提取出相应的基因 B 细胞用于制备单克隆抗体。

50.

由图 2 可知，抑制效果最好的单抗也就是病毒对宿主细胞的感染率最低的，即 III 和 V。

51.

①EV-GP 具有多个与抗体结合的位点。若 A、B 两种单抗与 EV-GP 结合的位点相同，实验的自变量应为未被标记的抗体，而荧光标记的抗体不是 A 就是 B，且属于无关变量，应该三个都一样，对照组 2 的自变量与 ii 相同，那么对照组 1 只能是无关变量，实验组是不同于荧光标记的抗体。

组别	抗体	未标记抗体	荧光标记抗体
实验组		i _____ B(或 A)	ii _____ A(或 B)
对照组 1		iii _____ 无关抗体	iv _____ A(或 B)
对照组 2		同 ii	同 ii

②若 A、B 与 EV-GP 结合的位点不同，实验组的荧光值应与对照组 1 基本相同，且明显高于对照组 2，因为对照组 2 未标记抗体与荧光标记抗体一样，前者已经占了位点，所以荧光标记抗体集合到 EV-GP 上的要少。

52.

A、B 与 EV-GP 结合的位点不同，治疗 EV 病毒可以单独或共同使用 A、B 进行治疗，或利用单抗制成靶向药物，或是针对 EV-GP 与抗体结合位点的结构研制新型药物。

53.

若该新形状为隐性基因突变则杂交后代均为野生型，若是显性突变，则自交后代有突变体也有野生型，根据子一代中显性个体自交，因为显性个体均为杂合子，自交后代中子二代表现型及比例，可判断该突变是否为单基因突变，若出现 3:1 性状分离比，则为单基因遗传，否则不是单基因遗传。

54.

由图可知，乙烯与 R 蛋白结合，酶 T 的活性失活，不能催化 E 酶磷酸化，导致 E 蛋白被剪切，剪切产物进入细胞核，可调节乙烯相应基因的表达，植株表现有乙烯生理反应。

55.

由图可知，酶 T 的活性失活，不能催化 E 酶磷酸化，导致 E 蛋白被剪切，剪切产物进入细胞核，可调节乙烯相应基因的表达，植株表现有乙烯生理反应。1# 与野生型杂交，在无乙烯的条件下，F₁ 的表现型与野生型相同，说明该纯合突变体为隐性突变，F₁ 为杂合子，没有表现突变性状的原因最可能是显性基因控制合成的 R 蛋白，满足与乙烯结合的需要，产生有乙烯反应。

56.

R 蛋白上乙烯结合位点突变的纯合体（2#）仅丧失了与乙烯结合的功能。在有乙烯情况下，突变体野生型与杂交，若后代均表现有乙烯反应，则为隐性突变，若后代均表现无乙烯情况，则是显性突变。

57.

番茄中也存在与拟南芥相似的乙烯作用途径，若番茄 R 蛋白发生了与 2# 相同的突变，由于无乙烯作用，而乙烯作用是促进果实成熟，所以果实成熟推迟。

58.

离体的组织细胞经植物组织培养脱分化形成愈伤组织，再分化（细胞分化）形成上下连通的输导组织。

59.

从图中信息可得，多了一 P 基因，所以为 P 基因的重复，为染色体结构变异；转录的产物为

mRNA，翻译的场所为核糖体。

60.

mRNA→cDNA 为逆转录；检测 P[■]L DNA，目的基因为 P[■]L 基因，根据图可知，扩增 II~IV。

61.

综合上述实验，可以推测嫁接体中 P[■]L 基因的 mRNA 从砧木运输到接穗新生叶中，发挥作用，影响新生叶的形态。



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！