

高三理科综合考试

(考试时间:150分钟 试卷满分:300分)

注意事项:

- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上。
- 2.回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 3.考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
- 4.可能用到的相对原子质量:H1 C12 N14 O16 Ti 48 Co 59 Cu 64 In 115 Te 128

第 I 卷(选择题 共 126 分)

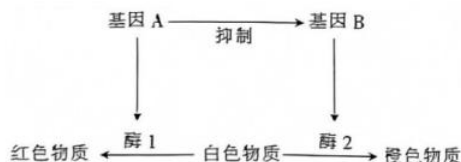
一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列关于细胞生命历程的叙述,正确的是
 - A.核糖体蛋白基因是否表达是判断细胞是否发生分化的依据
 - B.细胞内磷脂和 DNA 等物质受自由基攻击,可能会导致细胞衰老
 - C.细胞分化的实质是基因的选择性表达,分化后的细胞均失去全能性
 - D.激活的 T 细胞使靶细胞裂解死亡的过程属于细胞坏死
2. 神经调节离不开神经递质,下列有关神经递质的叙述,正确的是
 - A.各种神经递质均会使突触后膜产生兴奋
 - B.神经递质只能在神经元之间传递信息
 - C.神经递质可引起突触后膜发生电位变化
 - D.神经递质的释放均不需要消耗能量
3. 精原细胞在减数分裂过程中连续分裂两次,最后形成四个精细胞。这两次连续的细胞分裂分别叫作减数第一次分裂和减数第二次分裂,下列不会出现在减数第二次分裂过程中的是
 - A.同源染色体联会和分离
 - B.细胞质均等分裂
 - C.染色体着丝点分裂
 - D.染色体在纺锤丝牵引下移动
4. 下列实验操作,可以达到预期结果或目标的是

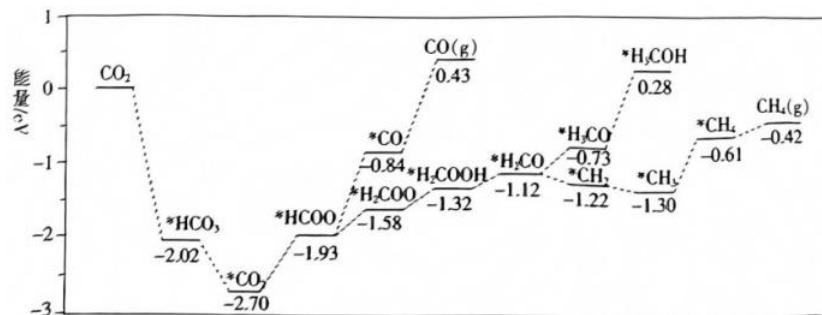
选项	实验操作	预期结果或目标
A	苏丹Ⅲ染液检测脂肪酶	脂肪酶被染成橘黄色
B	用新鲜的黑藻叶片观察叶绿体	可观察叶绿体的形态和分布
C	卡尔文用同位素标记法标记了 $^{14}\text{CO}_2$	证明了植物光合作用产生的 O_2 中的 O 全部来自 H_2O
D	格里菲思以小鼠为实验材料,研究肺炎双球菌的致病情况	证明了 DNA 是遗传物质

5. 人与自然是生命共同体,人类必须尊重自然、顺应自然、保护自然。下列做法不利于保护自然的是
 - A.大力提倡使用农药化肥,提高农作物产量

- B.合理利用海洋资源，保持渔业产品持续产出
C.利用生物防治控制农田、草原和森林的病虫害等
D.实施以沼气工程为中心的生态工程，可实现能量的多级利用
6. 某植物的花色受两对常染色体上的等位基因 A/a、B/b 控制，花瓣中含红色物质的花为红花.含橙色物质的花为橙花，含白色物质的花为白花，相关合成途径如图所示。现让一株纯合红花植株与纯合白花植株杂交得到 F₁，F₁自交得到 F₂，F₂中出现三种花色的植株。不考虑交叉互换和基因突变，下列分析错误的是



- A. F₁全部表现为红花植株，且基因型为双杂合
B.基因 A/a 与 B/b 的遗传遵循自由组合定律
C. F₂橙花植株的基因型有 aaBB 和 aaBb 两种
D. F₂红花植株中纯合个体所占的比例为 1/12
7. 2023 年春晚节目《绿水青山》描绘了全面小康后人与自然和谐共生的锦绣画卷，下列有关说法正确的是
- A.水稻中含有大量淀粉，淀粉与纤维素互为同分异构体
B.多种树可以吸收工业排放的二氧化碳，有利于我国“双碳”目标的实现
C.“绿水绵绵岁温柔”中的“绿水”是指硫酸亚铁溶液
D.“窗花张张贴平安”中的“窗花”在裁剪的过程中发生了化学变化
8. 合成治疗皮炎的药物阿布昔替尼的一种中间体 M 的结构如图所示，下列说法正确的是
- A. M 能与氢氧化钠溶液反应
B. M 含有 3 个碳碳双键
C. M 的分子式为 C₁₂H₁₄NO₃
D. M 中所有原子可能共平面
9. 我国某科研团队开发催化剂用于光催化 CO₂加氢制 CH₄。其反应历程如图所示(*表示吸附在催化剂表面)。CH₄的选择性等于 CH₄的物质的量与 CO₂转化的物质的量之比。下列叙述正确的是



- A.在 $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CH}_4$ 历程中能垒最大为 0.69eV
 B.该反应历程中, CH_4 的选择性为 100%
 C.催化剂表面上 CH_4 、 CO 脱附都会放出能量
 D.反应历程中有极性键的断裂与形成
10. 焦亚硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)是一种食品添加剂。某小组取焦亚硫酸钠样品溶于水, 将溶液分成甲、乙、丙、丁四份,

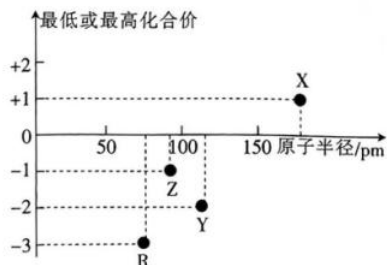
实验	操作	现象
I	在甲中滴加甲基橙溶液	溶液显红色
II	在淀粉溶液中滴加几滴碘水, 然后再滴加适量的乙, 振荡	淀粉溶液先变蓝后变为无色溶液
III	在丙中滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液	产生白色沉淀
IV	在丁中通入 H_2S	产生浅黄色沉淀

探究其溶液的性质

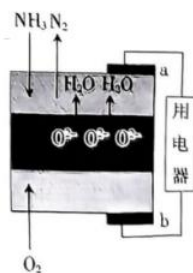
质。实验记录如下:

已知: 常温下, H_2SO_3 的电离常数 $K_{a1} = 1.5 \times 10^{-2}$ 、 $K_{a2} = 1.0 \times 10^{-7}$ 下列叙述错误的是

- A.由实验 I 可知, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 溶液中可能存在: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHSO}_5$
 B.由实验 II 可知, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 溶液能使溴水褪色
 C.取实验 III 中的白色沉淀加入稀硝酸, 若沉淀不溶解, 则白色沉淀为 BaSO_4
 D.由实验 IV 可知, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 溶液体现氧化性
11. R、X、Y、Z 四种短周期主族元素的原子序数依次增大, 其原子半径与最低或最高化合价的关系如图所示。已知 X 的某种氧化物为淡黄色固体。下列叙述正确的是

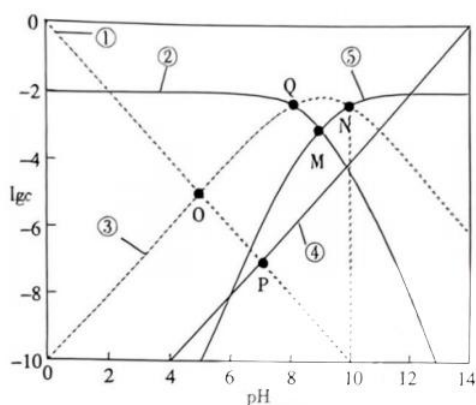


- A. R 的氧化物对应的水化物一定是强酸
 B.阴离子结合质子能力: $\text{Z}^- > \text{Y}^{2-}$
 C.最简单离子半径: $\text{X}^+ > \text{Y}^{2-} > \text{Z}^- > \text{R}^{3-}$
 D. Z 可形成有毒的氧化物 无界学习公众号
12. 未来的某一天, 我们开着一辆电动汽车, 当电池能量即将耗尽时, 只需将汽车开到附近的加氨站, 5 分钟内就能加满一桶液态氨, 电池表便显示满格, 加满后汽车能开 1000 公里以上, 且加氨价格低廉。随着“氨-氢”燃料电池的推出, 这样的场景很快就要变成现实。我国某大学设计的间接氨燃料固体氧化物燃料电池的工作原理如图所示, 氨首先经过重整装置在催化剂(未标出)表面分解生成 N_2 与 H_2 。下列说法错误的是



- A. 电池工作时，a 极的电极反应式为 $\text{H}_2 - 2\text{e}^- + \text{O}^{2-} = \text{H}_2\text{O}$
- B. 电池工作时，b 极发生还原反应
- C. 理论上每消耗 22.4 L O_2 ，可生成 1.5 mol N_2
- D. 大面积推广“氨—氢”燃料电池，有利于减少碳的排放量

13. 常温下某混合溶液中 $\lg c[\text{R}(\text{OH})_2]$ 、 $\lg c[\text{R}(\text{OH})^+]$ 、 $\lg c(\text{R}^{2+})$ 、 $\lg c(\text{H}^+)$ 和 $\lg c(\text{OH}^-)$ 随 pH 的变化关系如图，下列说法正确的是



- A. ②表示 $\lg c[\text{R}(\text{OH})_2]$ 随 pH 的变化曲线
- B. 常温下 $\text{R}(\text{OH})_2$ 的 $K_{b1} = 10^{-4}$
- C. pH 由 7 到 14 的变化过程中，水的电离程度逐渐增大
- D. M 点对应的溶液中存在 $2c[\text{R}(\text{OH})_2] + c[\text{R}(\text{OH})^+] + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$

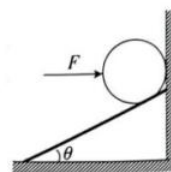
二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 均匀带电的球体在球外空间产生的电场等效于电荷集中于球心产生的电场。若将地球视为均匀带电的球体，电荷量为 Q，半径为 R，静电力常量为 k，则在地外空间距地面高度为 R 处的电场强度大小为

- A. $\frac{kQ}{R^2}$
- B. $\frac{kQ}{2R^2}$
- C. $\frac{2kQ}{R^2}$
- D. $\frac{kQ}{4R^2}$

15. 如图所示，一质量为 m 的匀质球在水平推力的作用下，始终静止于竖直光滑的墙壁与倾角为 θ 的光滑斜面之间。重力加速度大小为 g。该水平推力的最小值为

- A. $mg \sin \theta$
- B. $mg \cos \theta$
- C. $mg \tan \theta$
- D. $\frac{mg}{\tan \theta}$



16. 校运会跳远比赛中，小壮以 8 m 的成绩获得冠军。若小壮起跳时的水平速度大小为 10 m/s，起跳后在空中的姿势不变，取重力加速度大小不计空气阻力，则小壮 $g=10 \text{ m/s}^2$ ，从起跳到落地的过程中脚底距水平地面的最大高度为

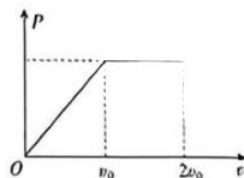
- A. 0.7 m
- B. 0.8 m
- C. 0.9 m
- D. 1 m

17. 近日，某天文学家团队利用空间望远镜，发现了 4 个迄今已知最古老的星系，其中一个星系形成于宇宙大爆炸后 3.2 亿年，当时宇宙尚处于“婴儿”阶段。该星系内每个星球贴近其表面运行的卫星的周期用 T 表示，被

环绕的星球的平均密度用 ρ 表示, 若 ρ 与 $\frac{1}{T^2}$ 的关系图像为直线, 斜率为 k , 则引力常量可表示为

- A. $3k\pi$ B. $\frac{3k}{\pi}$ C. $\frac{3\pi}{k}$ D. $\frac{k}{3}\pi$

18. 在汽车的设计研发中, 需要测试发动机的性能。汽车在倾角为 θ 的长直斜坡上由静止启动, 汽车的输出功率与速度的关系图像如图所示, 当汽车的速度增大到 v_0 后保持最大功率不变, 汽车能达到的最大速度为 $2v_0$ 。汽车的质量为 m , 汽车启动过程中所受的阻力(不包括重力沿斜坡向下的分力)大小恒为 f , 重力加速度大小为 g 。下列说法正确的是 无界学习公众号

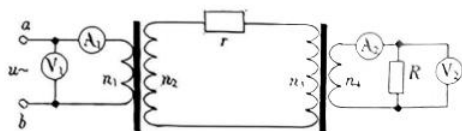


- A. 汽车发动机的最大功率为 $fv_0 + 2mgv_0\sin\theta$
 B. 当汽车的速度大小为 v_0 时, 其加速度大小为 $\frac{f+2mg\sin\theta}{m}$
 C. 汽车的速度从 0 增大到 v_0 所用的时间为 $\frac{mv_0}{f+2mg\sin\theta}$
 D. 在汽车的速度从 0 增大到 v_0 的过程中, 汽车发动机做的功为 mv_0^2

19. 核反应是指入射粒子(或原子核)与原子核(称靶核)碰撞导致原子核状态发生变化或形成新核的过程。科学家发现, 核反应 $3_2^4\text{He} \rightarrow {}_6^{12}\text{C} + 7.27\text{MeV}$ 将氦核(${}_2^4\text{He}$) 转化为碳核(${}_6^{12}\text{C}$), 下列说法正确的是

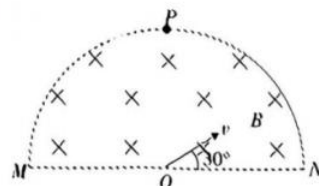
- A. 该核反应前后有质量亏损
 B. 该核反应前后的核子数减少
 C. 氦核的比结合能大于碳核的比结合能
 D. 一个碳核的中子数为 6

20. 在如图所示的远距离输电电路中, a、b 端接有有效值恒定的低压交流电源, 升压变压器与降压变压器线圈的匝数关系为 $\frac{n_2}{n_1} = \frac{n_3}{n_4}$ 输电线的电阻(图中用电阻 r 表示)不可忽略, A_1 、 A_2 、 V_1 、 V_2 均为理想电表、两变压器均为理想变压器。下列说法正确的是



- A. A_1 的示数大于 A_2 的示数
 B. A_1 的示数等于 A_2 的示数
 C. V_1 的示数大于 V_2 的示数
 D. V_1 的示数等于 V_2 的示数

21. 如图所示, 在圆心为 O 、半径为 R 的半圆形区域内(不含边界)有磁感应强度大小为 B 、方向垂直纸面向里的匀强磁场, MN 为直径。大量带正电荷的同种粒子以不同的速率从 O 点在纸面内沿与 ON 成 30° 角的方向射入磁场。粒子的质量为 m , 电荷量为 q , 不计粒子受到的重力以及粒子间的相互作用。下列说法正确的是



- A. 粒子在磁场中运动的最长时间为 $\frac{5\pi m}{3qB}$
 B. 若粒子恰好从圆弧边界离开磁场, 则粒子的速度大小为 $\frac{qBR}{m}$
 C. 若粒子恰好从 O 点正上方的 P 点离开磁场, 则粒子的速度大小为 $\frac{\sqrt{3}qBR}{3m}$
 D. 选择合适的速度, 粒子可能从 M 点离开磁场

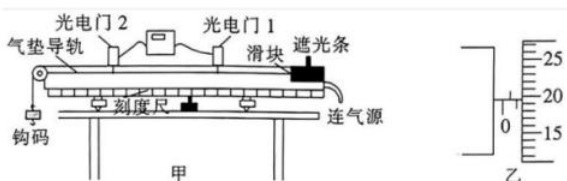
第II卷(非选择题 共 174 分)

三、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第 22~32 题为必考题，每道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。

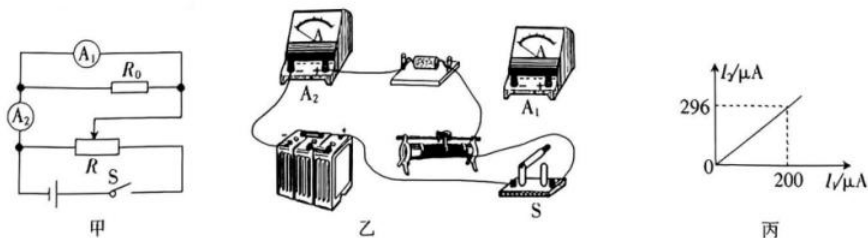
(一)必考题:共 129 分。

22. (6 分)气垫导轨是力学实验的重要装置之一。如图甲所示，气垫导轨水平放置，绕过定滑轮的细线，一端连接数目不同的同种钩码(图甲中只画出了一个)，另一端与滑块(上面有遮光条)连接。由于滑块的速度不太大，因此便于验证规律或者测量物理量。



- (1)某次实验中，用螺旋测微器测量遮光条的宽度，若测量结果如图乙所示，则此次测量螺旋测微器的示数为_____mm。
- (2)某同学利用本装置验证牛顿第二定律。已知所挂钩码的质量为 m ，滑块和遮光条的总质量为 M ，当地的重力加速度大小为 g ，若牛顿第二定律成立，则滑块的加速度大小的表达式为 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 M 、 m 和 g 表示)。
- (3)改变所挂钩码的个数，根据多组 m 及测得的对应加速度 a ，以 $\frac{1}{m}$ 为横轴、 $\frac{1}{a}$ 为纵轴，通过描点连线得到 $\frac{1}{a} - \frac{1}{m}$ 图像，若图线在纵轴上的截距为 b ，则当地的重力加速度大小可表示为 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 b 表示)。
23. (9 分)小聪同学想扩大电流表 A_1 的量程，他先用如图甲所示的电路测量电流表 A_1 的内阻，可提供的实验器材如下：

- A. 直流电源 E (电动势满足要求，内阻很小)；
- B. 电流表 A_1 (量程为 $200 \mu\text{A}$ ，内阻约为 500Ω)；
- C. 电流表 A_2 (量程为 $300 \mu\text{A}$ ，内阻约为 120Ω)；
- D. 标准电流表 A_0 (量程为 0.6A)；
- E. 定值电阻 (阻值为 100Ω)；
- F. 定值电阻 (阻值为 $1 \text{k}\Omega$)；
- G. 滑动变阻器 R (最大阻值为 10Ω ，额定电流为 2A)；
- H. 开关 S ，导线若干。



- (1)用笔画线代替导线，根据图甲电路补充完成图乙中实物间的连线。
- (2)定值电阻 R_0 应选用_____ (填“E”或“F”)。

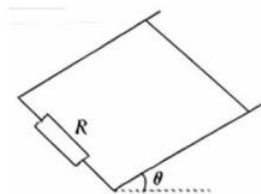
(3)在电路连接以及定值电阻选用均正确的情况下,调节滑动变阻器的滑片,多次测量,得到待测电流表 A_1 的示数 I_1 和电流表 A_2 的示数 I_2 的多组数据,以 I_1 为横坐标、 I_2 为纵坐标作出 I_2-I_1 图像,如图丙所示。根据图丙可得、待测电流表 A_1 的内阻 $R_{A1} = \underline{\quad} \Omega$ 。(结果保留三位有效数字)。

(4)为了将电流表 A_1 改装成量程为 0.6 A 的电流表 A ,应对电流表 A_1 并联一个阻值为 $\underline{\quad} \Omega$ (结果保留两位有效数字)的定值电阻。

(5)将标准电流表 A_0 与电流表 A 串联,对 A 进行校准。若当 A_0 的示数为 0.50A 时, A_1 的示数为 $160\mu A$,则 A 的实际量程为 $\underline{\quad} A$ (结果保留三位有效数字)。

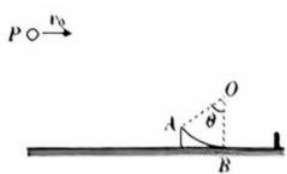


24. (12分)如图所示,两平行固定的光滑导轨(导轨足够长,电阻不计)倾角为 θ 、宽度为 L ,下端连接一个阻值为 R 的定值电阻,导轨范围内存在磁感应强度大小为 B 、方向垂直于导轨平面向下的匀强磁场(图中未画出)。一质量为 m 、长度为 L 、电阻为 r 的导体棒从导轨上端由静止释放,导体棒始终与导轨垂直且接触良好,在导体棒从被释放到开始匀速下滑的过程中,通过导体棒某一横截面的电荷量为 q 。重力加速度大小为 g 。求:
- (1)导体棒匀速下滑的速度大小 v ;
 - (2)在导体棒从被释放到开始匀速下滑的过程中,导体棒通过的距离 x ;
 - (3)在导体棒从被释放到开始匀速下滑的过程中,导体棒产生的焦耳热 Q 。



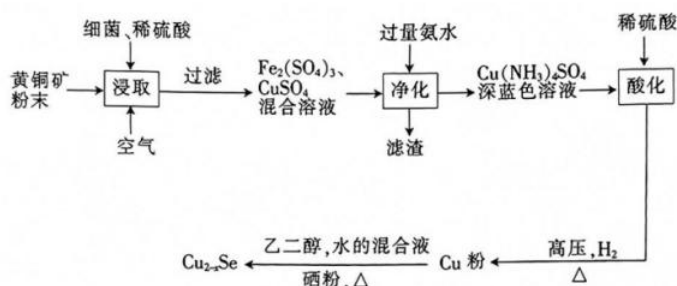
25. (20分)如图所示,圆心角 $\theta=53^\circ$ 的竖直弧形槽静置在足够大的水平面上,圆弧 AB 与水平面相切于底端 B 点,弧形槽的右方固定一竖直弹性挡板。锁定弧形槽后,将一小球(视为质点)从 P 点以大小为 v_0 的初速度水平向右抛出,小球恰好从顶端 A 点沿切线方向进入弧形槽。已知小球的质量为 m 、弧形槽的质量为 $2m$ 、圆弧 AB 的半径为 $\frac{5v_0^2}{18g}$ (g 为重力加速度大小),取 $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$ 不计一切摩擦,不计空气阻力,小球与挡板碰撞前后的速度大小不变,方向相反。

- (1)求 P 、 A 两点间的高度差 h 和水平距离 x ;
- (2)求小球通过 B 点时对弧形槽的压力大小 N ;
- (3)若其他情况不变,仅将弧形槽解锁、请证明小球与挡板碰撞并反弹后会滑上弧形槽,并通过计算判断小球滑上弧形槽后是否会从 A 点冲出弧形槽。



球滑上弧形槽后是否会从 A 点冲出弧形槽。

26. (14分)纳米级硒化铜(Cu_2-xSe)是钠离子电池的正极材料。某小组以黄铜矿粉末(主要含 CuFeS_2 , 含少量 FeS_2 、



SiO_2 等)为原料,在酸性条件下生物催化氧化法制备纳米级硒化铜的流程如图。

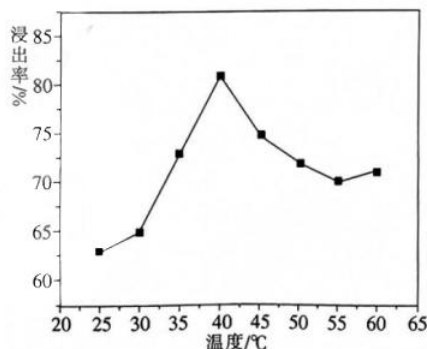
请回答下列问题:

(1)“浸取”中,其他条件相同,测得温度与金属浸出率的关系如图所示。简述 40°C 达到峰值的原因: _____。

(2)写出“浸取”中 CuFeS_2 反应的离子方程式: _____。

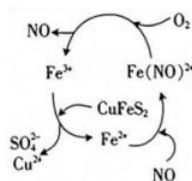
(3)加入过量氨水时,反应分两步进行,写出 CuSO_4 参与反应的化学方程式: _____。滤渣的主要成分是 _____ (填化学式)。

(4)有人认为,用 CuO 或 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 代替氨水调节溶液的 pH 也可以达到相同的目的。请你判断此法是否可行: _____。若可行,需调节溶液的 pH 最低为 _____ (若不可行,此空可不填。已知:常温下残留在溶液中的离子浓度小于 $1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,可认为沉淀完全 $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=4 \times 10^{-38}$, $\lg 4$ 的值取 0.6)。

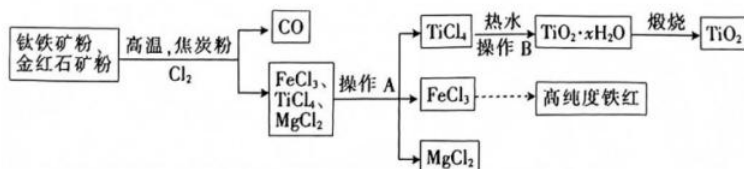


(5)在高压、加热条件下,用 H_2 还原 CuSO_4 溶液的反应中,氧化剂和还原剂的物质的量之比为 _____。

(6)在酸性条件下,有人提出黄铜矿、的催化氧化历程如图所示。 $\text{Fe}(\text{NO})_2^{2+}$ 转化成 Fe^{3+} 的过程中,每消耗 4.48 L (标准状况) O_2 , 同时生成 _____ mol NO 。



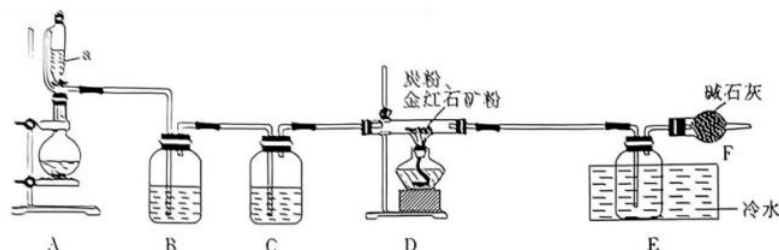
27. (15分)钛白粉(TiO_2)广泛用于颜料、油漆和造纸等。某小组以钛铁矿粉(主要成分为 FeTiO_3 , 还含有少量的 MgO)和金红石矿粉(TiO_2)为原料制备 TiO_2 和高纯度铁红。简易流程如下:



已知: MgCl_2 、 FeCl_3 、 TiCl_4 的沸点依次为 1412°C 、 316°C 、 136°C 。

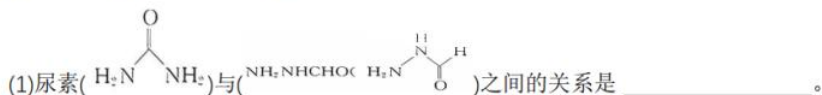
请回答下列问题:

- (1)将钛铁矿、金红石矿制成矿粉的目的是_____。
- (2)操作 A 利用的原理为_____。
- (3)操作 B 中包括对沉淀进行洗涤,请简述实验室洗涤沉淀的方法:_____。
- (4)铁红的主要成分是_____ (填化学式)。
- (5)实验室可利用如图装置制备 $TiCl_4$ 粗产品。

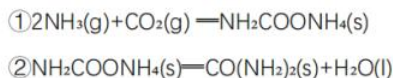


- ①若用氯酸钾和浓盐酸制备氯气,写出 A 中发生反应的化学方程式:_____。
- ②仪器 a 的名称是_____,C 装置中的试剂是_____。
- ③从环境保护角度考虑,本实验存在不足,请提出改进措施:_____。
- (6)测定样品中 TiO_2 纯度。取 2.000g 样品,在酸性条件下充分溶解,加入适量铝粉将 TiO^{2+} 还原为 Ti^{3+} 。过滤并洗涤,将所得滤液和洗涤液合并配制成 250mL 溶液。取 25.00 mL 所配溶液于锥形瓶中,滴加几滴 KSCN 溶液,用 $0.1000 \text{ mol} \cdot L^{-1} NH_4Fe(SO_4)_2$ 标准溶液滴定,将 Ti^{3+} 转化成 TiO^{2+} 。重复操作 3 次,平均消耗 24.80mL $NH_4Fe(SO_4)_2$ 标准溶液。
- ①计算该样品中 TiO_2 的质量分数:_____。
- ②若其他操作都正确,盛装 $NH_4Fe(SO_4)_2$ 标准溶液的滴定管没有润洗,则测得结果将_____ (填“偏高”、“偏低”或“无影响”)。

28. (14 分) $CO(NH_2)_2$ 是一种重要的化工产品 and 常用氮肥。回答下列问题:

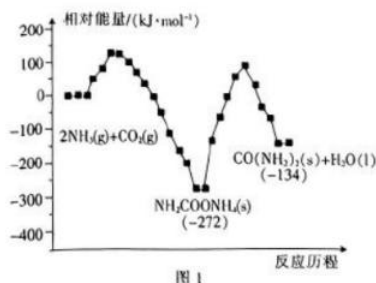


(2)工业上,用 CO_2 和 NH_3 制备尿素,总反应分两个基元反应(反应历程与相对能量关系如图 1):

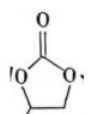


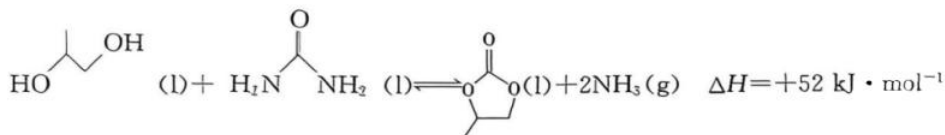
写出总反应的热化学方程式:_____。该历程中决速步骤的反应是___ (填“①”或“②”)。

(3)有人设想直接利用反应 $2N_2(g) + 2CO_2(g) + 4H_2O(l) \rightleftharpoons 2CO(NH_2)_2(s) + 3O_2(g) \Delta H = +470.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 进行人工固氮制备尿素,从热力学角度判断该反应___ (填“可行”或“不可行”),理由为_____。



(4)碳酸丙烯酯(PC)是锂离子电池的常用溶剂。工业上常用尿素合成碳酸丙烯酯。已知:

碳酸丙烯酯的结构简式为  沸点为238.14℃;1,2-丙二醇(PG)的沸点为162℃。



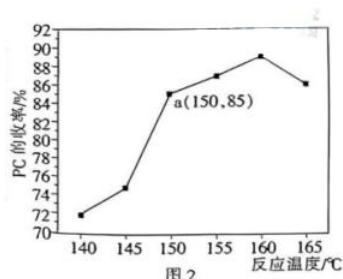
1,2-丙二醇和尿素(160℃以上会分解)合成PC的反应如下:

在烧瓶中加入物质的量之比为2:1的PG和尿素,加入催化剂充分反应,测定不同温度下PC的平衡收率变化如图2所示。PC的收率

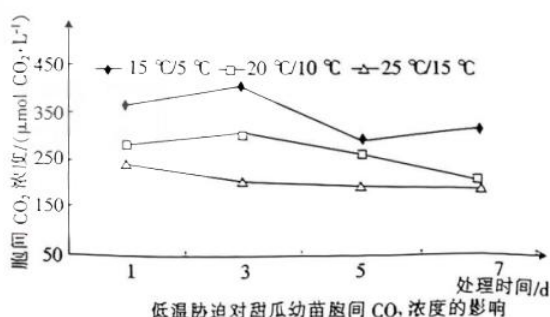
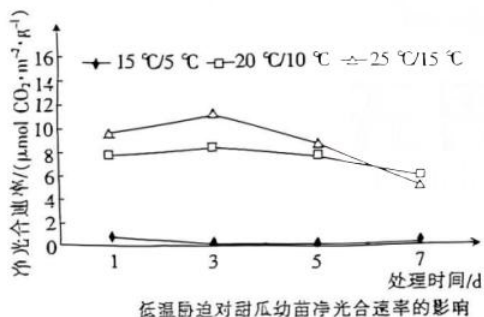
$$= \frac{\text{PC 物质的量}}{\text{投入尿素总物质的量}} \times 100\%$$

①160℃以上,PC的收率下降的主要原因可能是_____。

②150℃时,PG的平衡转化率为_____。以液相中各物质的量分数代替浓度表示平衡常数 $K_c =$ _____ (保留2位小数)。



29. (10分)甜瓜是我国主要水果之一,其果实香气浓郁,甘美多汁,深受人们喜爱。甜瓜是不耐寒喜温的作物,在幼苗期甜瓜最适宜的生长温度为28~30℃。在我国北方地区,研究人员采用人工控制温度条件的方法,以我国厚皮甜瓜黄河蜜为材料,研究甜瓜幼苗对低温逆境的适应性及其生理生态机制,从而为培育耐冷性甜瓜提供理论基础,部分结果如图所示。回答下列相关问题:



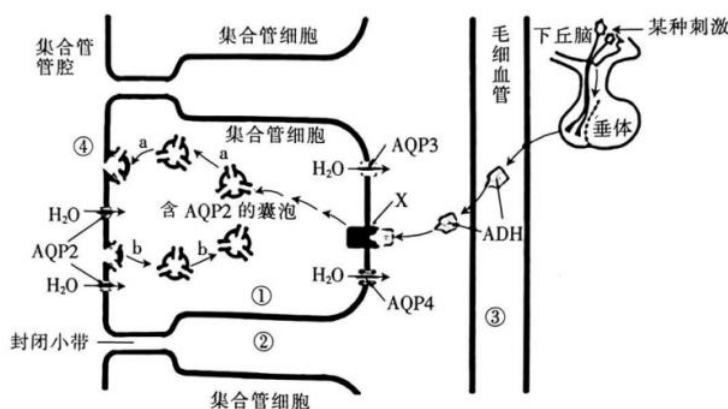
(1)为模拟北方自然环境温度,图中15℃/5℃、20℃/10℃、25℃/15℃均分别表示人工控制的白天和晚上温度,晚上温度均降低,其意义是_____。

(2)胞间CO₂可来源于____,CO₂浓度会直接影响光合作用的_____阶段,进而影响植物的光合速率;据以上两图可知,在人工控温1~5d内,甜瓜净光合速率的大小与胞间CO₂浓度的大小呈_____(填“正相关”或“负相关”)。

(3)甜瓜果实中的有机物主要由叶片供应,有资料显示,叶片中有机物的积累会抑制叶片光合速率。为验证该结论,某兴趣小组进行了以下操作:将生长状况相似的、长有甜瓜的植株均分成两组,对照组在适宜光照、温度、CO₂条件下培养,实验组摘除甜瓜果实,在相同外界条件下培养,检测两组叶片的_____释放速率。预期实验结果:_____。

30. (10分)肾内集合管细胞膜上具有AQP2、AQP3、AQP4等多种水通道蛋白。抗利尿激素(ADH)会通过调控

AQP2 的数量来调节水的重吸收，有关过程如图所示，其中①~④表示对应的液体成分，a、b 表示囊泡的不同转运途径。回答下列问题：



- (1) 人体内，ADH 在_____ (填器官)合成，从内环境的理化性质的角度分析，能引起 ADH 分泌量增加的有效刺激是_____。
- (2) 上图①②③④中属于人体内环境的是_____，人体内水重吸收过程的调节方式为 (填“神经调节”、“体液调节”或“神经-体液调节”)。正常人一次性饮水过多时，a 过程_____ (填“增强”或“减弱”)。
- (3) 研究表明，适量的乙醇会抑制 ADH 的分泌。某实验小组欲以若干生理状况相同的家兔为实验材料对该研究结果进行验证，实验步骤如下表。若甲组家兔的尿量比乙组家兔的_____，则可验证乙醇会抑制 ADH 的分泌。

项目	甲组	乙组
步骤一	注射适量的乙醇溶液	注射等量生理盐水
步骤二	一段时间后检测甲、乙两组家兔的尿量	

31. (9分)草原生态系统覆盖青藏高原 60%以上，在区域范围内提供重要的生态系统服务和功能。然而，在全球变化的时代，人为干扰和非人为干扰都在挑战草原生态系统的可持续性。为研究草原在不同放牧强度下的最佳载畜量，科研人员开展了调查与研究。回答下列问题：
- (1) 生态系统的自我调节能力以_____机制为基础，该机制的作用是使生态系统的结构和功能保持相对稳定。草原生态系统受到破坏后物种数量减少，生态系统的自我调节能力_____。
- (2) 生态系统的物质循环是生态系统的主要功能之一，碳循环是指碳元素在无机环境与_____间的循环。该草原生态系统中，某种昆虫通过分泌性外激素吸引异性前来交尾，这说明该信息传递有利于_____。
- (3) 科研人员在不同放牧强度下检测了地上生物量、地下生物量(生物量是指在某一时刻调查单位面积上或单位体积中的有机物量)，结果如表所示。由表可知，放牧过程中，对地上生物量影响最大的放牧程度是_____；在放牧组中，从地下生物量的角度考虑，最有利于草生长的放牧程度是_____。

项目	对照组	轻度放牧	中度放牧	重度放牧
地上生物量/(g·m ⁻²)	160	135	112	87
地下生物量/(kg·m ⁻³)	6.1	5.0	5.9	3.2

32. (10分)果蝇生活史短、易饲养、繁殖快，是很好的遗传学实验材料。果蝇的眼色由两对基因 A/a 和 B/b 控

制, A、a 位于 X 染色体上, 让一只纯合粉红眼雌果蝇与一只白眼雄果蝇杂交, F_1 全为红眼果蝇, 让 F_1 雌果蝇随机交配, 所得 F_2 粉红眼果蝇中雌雄比例为 2: 1, F_2 性状表现及比例是红眼: 粉红眼: 白眼=9: 3: 4。回答下列问题:

- (1) 亲本纯合粉红眼雌果蝇、白眼雄果蝇的基因型分别为_____。
- (2) F_2 中粉红眼雌雄果蝇自由交配, 后代的表现型及比例为_____。
- (3) 已知果蝇的长翅与残翅受常染色体上的一对等位基因控制。现以多只纯合野生型长翅雌果蝇与一只突变残翅雄果蝇为实验材料, 设计一次杂交实验探究此相对性状的显隐性关系。

实验思路: _____。

预期结果及结论:

若_____, 则长翅对残翅为显性;

若_____, 则残翅对长翅为显性。

(二) 选考题: 共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多答, 则每科按所答的第一题计分。

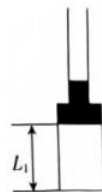
33. [物理——选修 3—3](15 分)

(1)(5 分) 夏季炎热的正午, 小李将充足气的自行车忘在室外, 结果车胎爆胎。将车胎内的空气视为理想气体, 爆胎前车胎内空气的体积及质量均不变, 爆胎过程时间极短。爆胎前, 随着气温的升高, 车胎内空气的压强_____ (填“增大”或“减小”); 爆胎过程中, 车胎内的空气对外界做_____ (填“正”或“负”) 功, 内能_____ (填“增大”或“减小”)。

(2)(10 分) 如图所示, 竖直薄壁玻璃管的上端开口且足够长, 粗管部分的横截面积 $S_1 = 2 \text{ cm}^2$, 细管部分的横截面积 $S_2 = 1 \text{ cm}^2$, 用适量的水银在管内密封一定质量的理想气体。初始状态封闭气体的热力学温度 $T_1 = 330 \text{ K}$, 长度 $L_1 = 22 \text{ cm}$, 细管和粗管中水银柱的长度均为 $h_0 = 2 \text{ cm}$ 大气压强恒为 $p_0 = 76 \text{ cmHg}$, 现对封闭气体缓慢加热, 细管水银面缓慢上升。

(i) 求当粗管中的水银柱全部上升至细管时, 封闭气体的热力学温度 T_2 ;

(ii) 当粗管中的水银柱全部上升至细管时, 继续缓慢加热, 求细管水银面继续上升 $h = 16 \text{ cm}$ 时的热力学温度



T_3 。

34. [物理——选修 3—4](15 分)

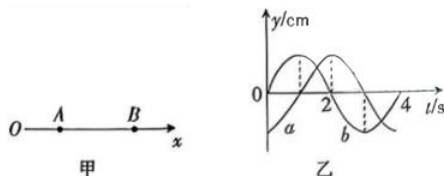
(1)(5 分) 下列说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

- A. 光的偏振说明光是纵波
- B. 雨后出现彩虹, 这是光的色散

- C.全息照相利用了光的干涉原理
D.同一种光在不同介质中传播的速度相同
E.当光从光密介质射入光疏介质时,可能会发生全反射现象

(2) (10分)如图甲所示, 一列简谐横波沿x轴正方向传播, A、B两点的平衡位置间的距离 $x=6\text{m}$, A、B两点的振动情况分别如图乙中的图线a、b所示。求:

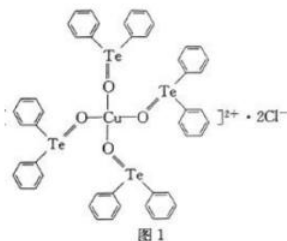
- (i)该波的可能波速大小 v ;
(ii)该波的最大波长 λ_{max} 。



35. [化学——物质结构与性质] (15分)

Co、Cu、Te、In及其化合物在工业生产和生活中有着重要用途。

(1)由于存在立体化学活性, 过渡金属碲配合物在成分和结构上都比较新颖独特, 从而产生一些独特的结构和性质, 在化工以及医药等方面得到了广泛应用。某种过渡金属碲配合物的结构如图1。



①s₂ Te在元素周期表中的位置为____, 基态Te原子中能量最高的电子所占据轨道的电子云轮廓图为____形。

②该配合物中Cu²⁺提供____(填“空轨道”或“孤对电子”)。

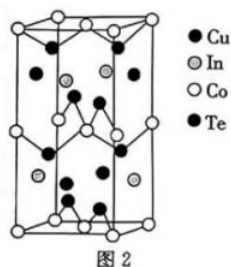
③碲可形成一种含氧酸H₂TeO₃, 其阴离子TeO₃²⁻中Te的杂化类型是____, TeO₃²⁻的立体构型是_____。

④O、Cl、Te的最简单氢化物的稳定性由弱到强的顺序是_____(填化学式)。

(2)半导体材料In₂Se₃、In₂O₃都是原子晶体, _____熔点更高, 原因是_____。

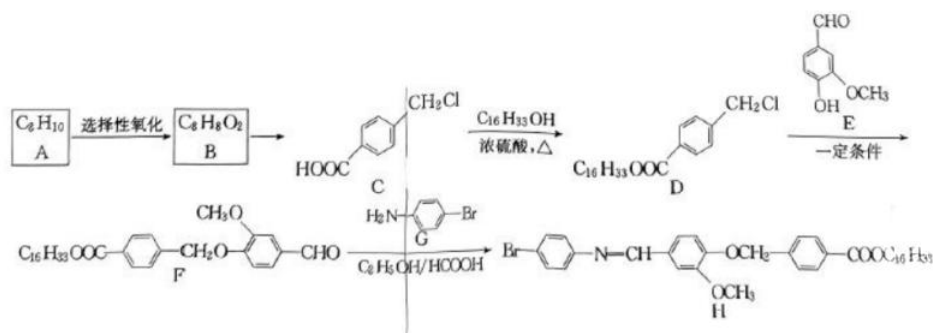
(3) Cu、In、Co、Te可形成一种超导材料, 其晶胞结构如图2所示, 设晶胞参数为a nm、a nm、b nm, 阿伏加德罗常数的值为N_A。

- ①距离Co原子最近且等距离的Te原子有__个。
②该晶胞的密度为____(列出计算式即可)g·cm⁻³。



36. [化学——有机化学基础] (15分)

液晶材料的发现与发展, 给人们的工作和生活带来许多便利。我国科学家利用芳香烃A合成出了液晶材料H, 其路线如图所示。



回答下列问题:

- (1)A 的名称是_____;H 中含氧官能团的名称是_____。
- (2)B→C 的试剂和条件是_____。
- (3)写出 C→D 的化学方程式:_____。
- (4)D→F 的反应类型是_____。
- (5)芳香族化合物 R 为 C 的同分异构体,既能发生银镜反应,又能水解生成甲酸的 R 的结构(不考虑立体异构)有____种;其中,在核磁共振氢谱上显示有 4 组峰,且峰面积比为 1:2:2:2 的结构简式为_____。



37. [生物——选修 1:生物技术实践](15 分)

果酒的制作离不开酵母菌。适宜条件下,果酒经醋酸菌的作用还可以进一步发酵成果醋。回答下列相关问题:

- (1)优质酵母菌、醋酸菌菌种纯培养包括配制培养基等,配制培养基时常加入一定量的琼脂,琼脂的作用一般是____;采用____法能将单个菌种分散在固体培养基上,在纯化酵母菌的过程中,需要在酒精灯旁边进行操作,其目的是____。为减少培养基中水分的散失,利于菌种的生长和繁殖,应将接种后的平板____,并放入适宜温度的培养箱中培养。
- (2)在发酵过程中,主要利用了菌种的无氧呼吸原理的是_____(填“酒精发酵”或“醋酸发酵”)。
- (3)在利用新鲜葡萄制作葡萄酒、葡萄醋的过程中,酒精在酵母菌细胞的____中产生;当氧气充足、缺少糖源时,醋酸菌能将乙醇转化为_____,然后再进一步转化为醋酸,多数醋酸菌的最适生长温度范围是____℃。

38. [生物——选修 3:现代生物科技专题](15 分)

由于猪体内缺乏 UCP1 基因,因此仔猪体温调节不良,易受寒冷的影响。我国科学家利用基因工程技术将小鼠 UCP1 基因定点插入猪核 DNA,培育出的后代猪产热能力明显提高,新生仔猪由于受冻而死亡的情况减少,使抗寒猪的育种迈出了坚实的一步。回答下列相关问题:

- (1)可利用____技术快速扩增 UCP1 基因,获得目的基因后,科研人员构建了基因表达载体,基因表达载体中终止子的作用为____,基因表达载体导入的受体细胞为_____。
- (2)目的基因转录出的 mRNA 会与核糖体结合,核糖体上与 mRNA 的结合部位会形成____个 tRNA 的结合位点,翻译出蛋白质后,欲检测是否翻译出相应蛋白质,可用____法;为确定转基因猪的抗寒能力是否提高,

请你写出实验思路：_____。

(3)若一个目的基因成功插入核 DNA 中，最终获得了一雌性抗寒猪，将该猪与普通雄猪杂交,其子代中抗寒猪所占比例为 _____。

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