

2020 届天河区普通高中毕业班综合测试（二）

理科综合

2020.2.12

本试卷分选择题（第 I 卷）和非选择题（第 II 卷）两部分，共 16 页，

满分 300 分，考试时间 150 分钟。

注意事项：

1. 本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。

2. 回答第 I 卷时，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，再选涂其它答案标号。写在本试卷上无效。

3. 回答第 II 卷时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

4. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

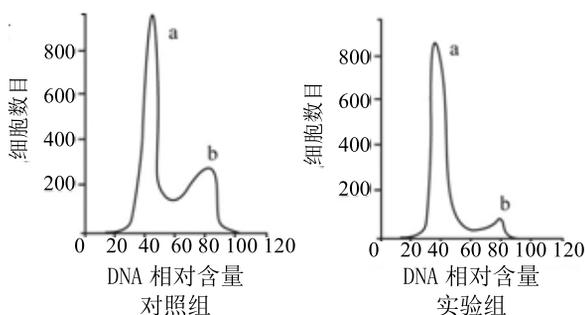
可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16 Cl—35.5 Ti—48 Ga—70

第 I 卷

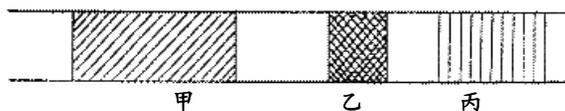
一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题目要求。

- 下列关于细胞结构及化合物的叙述，错误的是
 - 溶酶体含有多种水解酶，是细胞的“消化车间”
 - 高尔基体、线粒体和叶绿体都含有 C、H、O、N、P
 - 细胞膜的选择透过性是由细胞膜的流动性决定的
 - 细胞骨架能维持细胞形态、保持细胞内部结构的有序性
- 下列关于生物学实验的叙述，错误的是
 - 在洋葱鳞片叶表皮细胞质壁分离过程中，细胞的吸水能力逐渐增强
 - 探究酶活性的最适温度和 pH 时，进行预实验可减少实验误差
 - 分离细胞器、噬菌体侵染细菌实验、DNA 半保留复制的探究均用到离心技术
 - DNA 双螺旋结构的发现、种群数量增长曲线均采用了模型建构法
- 生命活动的正常进行离不开各种循环和平衡，下列相关说法，错误的是
 - 人体内激素的含量可通过负反馈调节保持动态平衡
 - 碳元素可以在叶肉细胞的叶绿体和线粒体之间循环
 - 生态系统的物质循环是指各种化合物在无机环境和生物群落之间循环
 - 细胞内 ATP 与 ADP 相互转化、动态平衡的能量供应机制，是生物界的共性

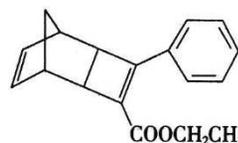
4. 某种仪器可根据细胞中 DNA 含量的不同对细胞分别计数。研究者用某抗癌药物处理体外培养的癌细胞。24 h 后用该仪器检测，结果如图。对检测结果的分析错误的是



- A. b 峰中细胞的染色体含量是 a 峰中的 2 倍 B. a 峰和 b 峰之间的细胞正进行 DNA 复制
 C. 处于分裂期的细胞应被计数在 b 峰中 D. 此抗癌药物抑制了癌细胞 DNA 的复制
5. 为修复长期使用农药导致有机物污染的农田，向土壤中投放由多种微生物组成的复合菌剂。下列相关叙述错误的是
- A. 加入菌剂可增加土壤中的物种多样性，提高土壤生态系统的稳定性
 B. 该菌剂减少了残留农药对农产品的污染，并在一定程度上加快了土壤中的物质循环
 C. 土壤有毒物质的减少有利于增加农田动物的种类，降低害虫的优势度
 D. 农药降解菌具有分解农药的特殊代谢途径，体现了生物多样性的潜在价值
6. 某细菌的一个质粒中，有甲、乙、丙等基因。下图表示用限制性内切酶处理这种质粒后得到的片段。下列几组叙述中，正确的是：

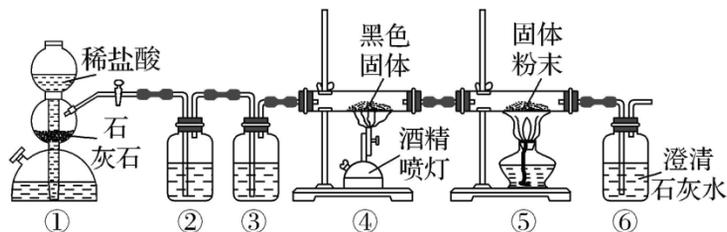


- ①基因甲、乙、丙的遗传不遵循孟德尔遗传定律
 ②若利用某种药物阻止了基因甲的表达，则基因乙、丙也将不能表达
 ③基因甲、乙、丙中，都有 RNA 聚合酶结合位点，有利于基因的表达
 ④若基因甲控制合成了 m 个氨基酸组成的蛋白质，则甲至少有 3m 个碱基
- A. ①④ B. ①③ C. ②④ D. ②③
7. 化学与生产、生活、科技、环境等密切相关。下列说法正确的是
- A. “华为麒麟 980”手机中芯片的主要成分是二氧化硅
 B. “复兴号”高铁车厢连接处使用的增强聚四氟乙烯板属于有机高分子材料
 C. 《本草纲目》中“冬月灶中所烧薪柴之灰，令人以灰淋汁，取硷浣衣”中的硷是 Na_2CO_3
 D. 《梦溪笔谈》中“方家以磁石磨针锋，则能指南”中的磁石主要成分为 Fe_2O_3
8. 某合成有机光电材料的中间体，结构简式如图所示。下列说法正确的是



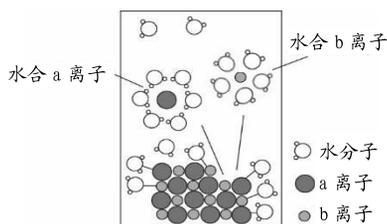
- A. 属于芳香烃
 B. 分子式为 $\text{C}_{18}\text{H}_{16}\text{O}_2$
 C. 苯环上的二氯取代物有 6 种
 D. 性质稳定，不与强酸、强碱、强氧化剂反应

9. 钼(Mo)的主要用途是制造特种钢,用 CO 还原 MoO_3 (白色粉末,加热时变黄)制备单质 Mo 的装置如图。下列说法正确的是



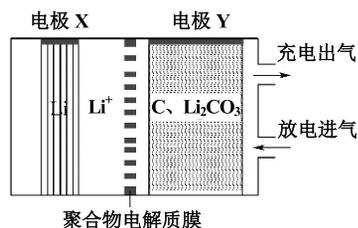
- A. 装置②中盛有饱和 Na_2CO_3 溶液,装置③中盛有浓硫酸,作用是净化 CO_2
- B. 装置①中的稀盐酸可用稀硫酸代替,石灰石可用碳酸钠粉末代替
- C. 装置④的作用是制备 CO,装置⑤的作用是 CO 还原 MoO_3
- D. 装置⑥能达到检验 MoO_3 是否被 CO 还原的目的

10. NaCl 是我们生活中必不可少的物质。将 NaCl 溶于水配成 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液,溶解过程如图所示,下列说法正确的是



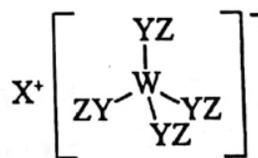
- A. a 离子为 Na^+
- B. 溶液中存在 $\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$
- C. 溶液中含有 N_A 个水合 Na^+ 和 N_A 个水合 Cl^-
- D. 在水分子的作用下, NaCl 溶解的同时发生了电离

11. 一种“固定 CO_2 ”的电化学装置如图。该电化学装置放电时可将 CO_2 转化为 C 和 Li_2CO_3 ,充电时仅使 Li_2CO_3 发生氧化反应释放出 CO_2 和 O_2 。下列说法正确的是



- A. 放电时, Li^+ 向电极 X 方向移动
- B. 放电时,每转移 $4 \text{ mol } e^-$,理论上生成 1 mol C
- C. 充电时,阳极反应: $\text{C} + 2\text{Li}_2\text{CO}_3 - 4e^- = 3\text{CO}_2\uparrow + 4\text{Li}^+$
- D. 充电时,电极 Y 与外接直流电源的负极相连

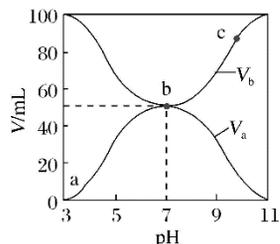
12. 由 W、X、Y、Z 四种短周期元素组成化合物如图。其中 W、Y、Z 分别位于三个不同周期, Y 核外最外层电子数是 W 核外最外层电子数的二倍, W、X、Y 三种简单离子的核外电子排布相同。下列说法不正确的是



- A. 原子半径: $W > X > Y > Z$
- B. 常温常压下熔点: $W_2Y_3 > X_2Y > Z_2Y$
- C. X 与 Y、Y 与 Z 均可形成具有漂白性的化合物
- D. W 与 X 的最高价氧化物的水化物可相互反应

13. 25℃, 将浓度均为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、体积分别为 V_a 和 V_b 的 HA 溶液与 BOH 溶液按不同体积比混合, 保持 $V_a+V_b=100\text{ mL}$, V_a 、 V_b 与混合液的 pH 关系如图。下列说法正确的是

- A. $K_a(\text{HA})$ 的值与 $K_b(\text{BOH})$ 的值不相等
 B. b 点时, 水电离出的 $c(\text{H}^+) = 10^{-7}\text{mol/L}$
 C. c 点时, $c(\text{A}^-) > c(\text{B}^+)$
 D. a→c 过程中 $\frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})\cdot c(\text{OH}^-)}$ 不变



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。

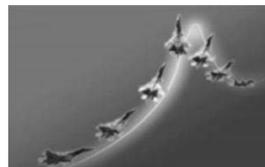
14. 甲、乙两个同学打乒乓球, 某次动作中, 甲同学持拍的拍面与水平方向成 45° 角, 乙同学持拍的拍面与水平方向成 30° 角, 如图所示。设乒乓球击打拍面时速度方向与拍面垂直, 且乒乓球每次击打球拍前、后的速度大小相等, 不计空气阻力, 则乒乓球击打甲的球拍的速度 v_1 与乒乓球击打乙的球拍的速度 v_2 之比为

- A. $\frac{\sqrt{6}}{6}$ B. $\sqrt{2}$
 C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{3}$



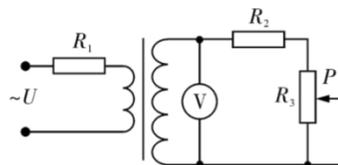
15. 如图是飞机在上海市由北往南飞行表演过程画面, 当飞机从水平位置飞到竖直位置时, 相对于飞行员来说, 关于飞机的左右机翼电势高低的说法正确的是

- A. 不管水平飞行还是竖直向上飞行, 都是飞机的左侧机翼电势高
 B. 不管水平飞行还是竖直向上飞行, 都是飞机的右侧机翼电势高
 C. 水平飞行时, 飞机的右侧机翼电势高; 竖直向上飞行时, 飞机的左侧机翼电势高
 D. 水平飞行时, 飞机的左侧机翼电势高; 竖直向上飞行时, 飞机的右侧机翼电势高



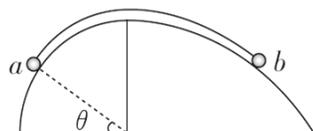
16. 如图所示, 理想变压器原、副线圈匝数比为 1:2, 正弦交流电源电压为 $U=12\text{V}$, 电阻 $R_1=1\Omega$, $R_2=2\Omega$, 滑动变阻器 R_3 最大阻值为 20Ω , 滑片 P 处于中间位置, 则

- A. R_1 与 R_2 消耗的电功率相等
 B. 通过 R_1 的电流为 3A
 C. 若向上移动 P , 电压表读数将变大
 D. 若向上移动 P , 电源输出功率将不变



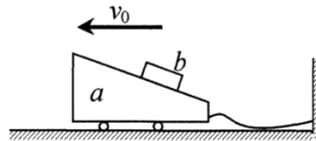
17. 如图所示, 左侧是半径为 R 的四分之一圆弧, 右侧是半径为 $2R$ 的一段圆弧。二者圆心在一条竖直线上, 小球 a 、 b 通过一轻绳相连, 二者恰好于等高处平衡。已知 $\theta=37^\circ$, 不计所有摩擦。则小球 a 、 b 的质量之比为($\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$)

- A. 3:4 B. 3:5
 C. 4:5 D. 1:2



18. 如图，梯形小车 a 处于光滑水平面上，一弹性绳将小车 a 与竖直墙壁连接（松弛）， a 倾斜的上表面放有物块 b 。现给 a 和 b 向左的相同速度 v_0 ，在之后的运动过程中， a 与 b 始终保持相对静止。则在弹性绳从伸直到长度最大的过程中

- A. b 对 a 的压力一直增大
 B. b 对 a 的摩擦力一直减小
 C. b 对 a 的作用力一直减小
 D. b 对 a 的作用力方向水平向左



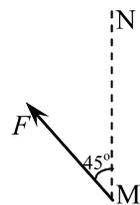
19. 一质点开始时做匀速直线运动，从某时刻起受到一恒力作用。此后，该质点的动能可能
- A. 一直增大
 B. 先逐渐减小至零，再逐渐增大
 C. 先逐渐增大至某一最大值，再逐渐减小
 D. 先逐渐减小至某一非零的最小值，再逐渐增大

20. 在《流浪地球》的“新太阳时代”，流浪 2500 年的地球终于定居，开始围绕比邻星做匀速圆周运动。已知比邻星的质量约为太阳质量的 $\frac{1}{8}$ ，目前，地球做匀速圆周运动的公转周期为 1y，日地距离为 1AU（AU 为天文单位）。若“新太阳时代”地球的公转周期也为 1y，可知“新太阳时代”

- A. 地球的公转轨道半径约为 $\frac{1}{2}$ AU
 B. 地球的公转轨道半径约为 $\frac{1}{8}$ AU
 C. 地球的公转速率与目前地球绕太阳公转速率的比值为 1:2
 D. 地球的公转速率与目前地球绕太阳公转速率的比值为 1:4

21. 如图所示，在竖直平面内有一匀强电场，一电荷量为 $+q$ 、质量为 m 的小球在力 F （大小未知）的作用下，沿图中虚线由 M 至 N 做竖直向上的匀速直线运动。已知力 F 和 MN 之间的夹角为 45° ， M 、 N 之间的距离为 d ，重力加速度为 g 。下列说法正确的是

- A. 电场的方向可能水平向左
 B. 电场强度 E 的最小值为 $\frac{\sqrt{2}mg}{2q}$
 C. 当 $qE=mg$ 时，小球从 M 运动到 N 时电势能变化量为零
 D. F 所做的功一定为 $\frac{\sqrt{2}}{2}mgd$

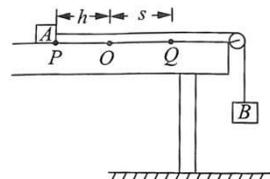


三、非选择题：共 174 分。第 22~32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33 题~第 38 题为选考题，考生根据要求作答。

（一）必考题：共 129 分。

22. (5分)

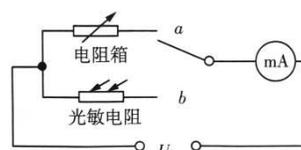
为测定木块与桌面之间的动摩擦因数，某同学设计了如图所示的装置进行实验。实验中，当木块 A 位于水平桌面上的 O 点时，重物 B 刚好接触地面，不考虑 B 反弹对系统的影响。将 A 拉到 P 点，待 B 稳定后， A 由静止释放，最终滑到 Q 点。测出 PO 、 OQ 的长度分别为 h 、 s 。



- (1) 实验开始时，发现 A 释放后会撞到滑轮，为了解决这个问题，可以适当_____（填“增大”或“减小”）重物 B 的质量。
- (2) 滑块 A 在 PO 段和 OQ 段运动的加速度大小比值为_____。
- (3) 实验测得 A 、 B 的质量分别为 m 、 M ，可得滑块与桌面间的动摩擦因数 μ 的表达式为_____（用 m 、 M 、 h 、 s 表示）。

23. (10分)

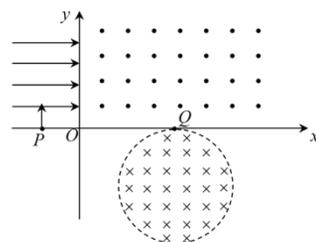
利用如图所示的电路同时测量一只只有 30 格刻度的毫安表的量程、内阻和光敏电阻的阻值与光照强度之间的关系。实验室能提供的实验器材有：学生电源（输出电压为 $U=18.0V$ ，内阻不计）、电阻箱 R （最大阻值 9999.9Ω ）、单刀双掷开关一个、导线若干。



- (1) 实验时先将电阻箱的阻值调至最大，然后将单刀双掷开关接至 a 端，开始调节电阻箱，发现将电阻箱的阻值调为 1700Ω 时，毫安表刚好偏转 10 格的刻度；将电阻箱的阻值调为 800Ω 时，毫安表刚好偏转 20 格的刻度。该毫安表的量程为 $I_g=$ _____mA，内阻 $R_g=$ _____ Ω 。
- (2) 光敏电阻的阻值随光照强度的变化很大，为了安全，需将毫安表改装成量程为 $0.3A$ 的电流表，则需在毫安表两端_____（选填“串联”或“并联”）一个阻值为_____ Ω 的电阻。（计算结果保留三位有效数字）
- (3) 改装完成后（表盘未改动），将单刀双掷开关接至 b 端，通过实验发现，流过毫安表的电流 I （单位：mA）与光照强度 E （单位：Lx）之间的大小关系满足 $I = \frac{1}{3}E$ ，由此可得光敏电阻的阻值 R （单位： Ω ）与光照强度 E （单位：Lx）之间的大小关系为 $R=$ _____。

24. (14分)

如图所示，在第 II 象限内有水平向右的匀强电场，在第 I 象限和第 IV 象限的圆形区域内分别存在如图所示的匀强磁场，在第 IV 象限磁感应强度大小是第 I 象限的 2 倍。圆形区域与 x 轴相切于 Q 点， Q 到 O 点的距离为 L ，有一个带电粒子质量为 m ，电荷量为 q ，以垂直于 x 轴的初速度从 x 轴上的 P 点进入匀强电场中，并且恰好与 y 轴的正方向成 60° 角以速度 v 进入第 I 象限，又恰好垂直于 x 轴在 Q 点进入圆形区域磁场，射出圆形区域磁场后与 x 轴正向成 30° 角再次进入第 I 象限。不计重力。求：

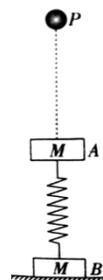


- (1) 第 I 象限内磁场磁感应强度 B 的大小；
- (2) 电场强度 E 的大小；
- (3) 粒子在圆形区域磁场中的运动时间。

25. (18分)

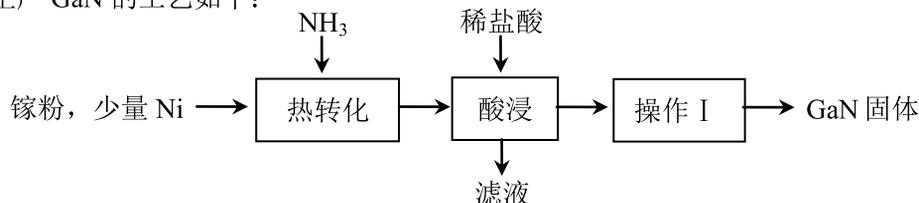
如图所示, 一根劲度系数为 k 的轻质弹簧竖直放置, 上、下两端各固定质量均为 M 的物体 A 和 B (均视为质点), 物体 B 置于水平地面上, 整个装置处于静止状态。

一个质量 $m_1 = \frac{M}{2}$ 的小球 P 从物体 A 正上方距其高度 h 处由静止自由下落, 与物体 A 发生碰撞 (碰撞时间极短), 碰后 A 和 P 粘在一起共同运动, 不计空气阻力, 重力加速度为 g 。



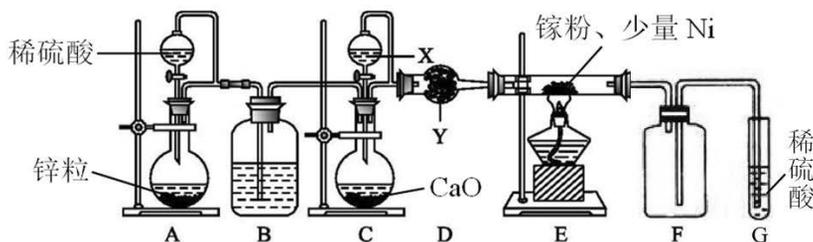
- (1) 求碰撞后瞬间 P 与 A 的共同速度大小;
- (2) 当地面对物体 B 的弹力恰好为零时, 求 P 和 A 的共同速度大小;
- (3) 若换成另一个质量 $m_2 = \frac{M}{4}$ 的小球 Q 从物体 A 正上方某一高度由静止自由下落, 与物体 A 发生弹性碰撞 (碰撞时间极短), 碰撞后物体 A 达到最高点时, 地面对物体 B 的弹力恰好为零。求 Q 开始下落时距离 A 的高度。(上述过程中 Q 和 A 只碰撞一次)

26. (14分) 氮化镓 (GaN) 被称为第三代半导体材料, 其应用取得了突破性的进展。一种镍催化法生产 GaN 的工艺如下:



- (1) “热转化”时 Ga 转化为 GaN 的化学方程式是_____。
- (2) “酸浸”的目的是_____, “操作 I”中包含的操作是_____。

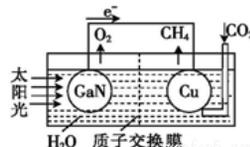
某学校化学兴趣小组在实验室利用下图装置模拟制备氮化镓:



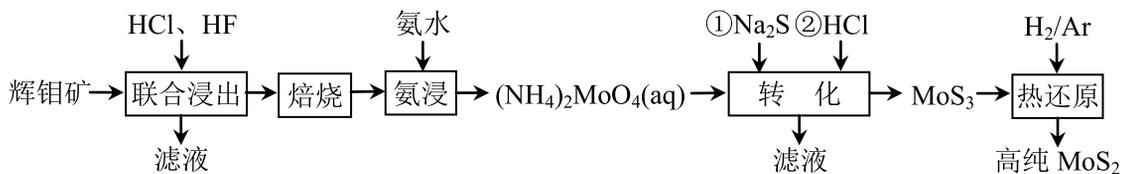
- (3) 仪器 X 中的试剂是_____, 仪器 Y 的名称是_____, 装置 G 的作用是_____。
- (4) 加热前需先通入一段时间的 H_2 , 原因是_____。
- (5) 取某 GaN 样品 m 克溶于足量热 NaOH 溶液, 发生反应: $GaN + OH^- + H_2O \xrightarrow{\Delta} GaO_2^- + NH_3 \uparrow$, 用 H_3BO_3 溶液将产生的 NH_3 完全吸收, 滴定吸收液时消耗浓度为 $c \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 的盐酸 $V \text{ mL}$, 则样品的纯度是_____。

(已知: $NH_3 + H_3BO_3 = NH_3 \cdot H_3BO_3$; $NH_3 \cdot H_3BO_3 + HCl = NH_4Cl + H_3BO_3$)

- (6) 科学家用氮化镓材料与铜组装成如图所示的人工光合系统, 成功地实现了用 CO_2 和 H_2O 合成 CH_4 。请写出铜极的电极反应式_____。

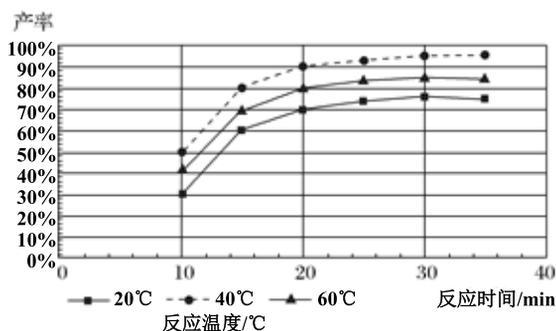


27. (15 分) 二硫化钼 (MoS_2) 被誉为“固体润滑剂之王”, 利用低品质的辉钼矿 (含 MoS_2 、 SiO_2 以及 CuFeS_2 等杂质) 制备高纯二硫化钼的一种生产工艺如下:



回答下列问题:

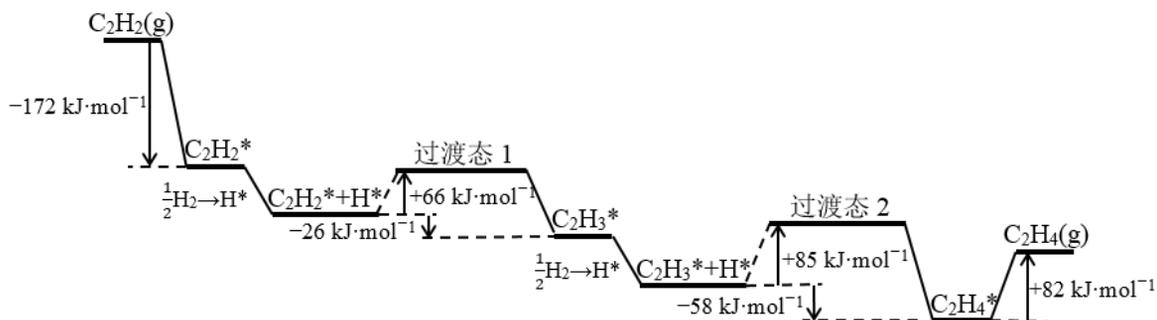
- (1) $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ 中 Mo 的化合价为_____。
- (2) “联合浸出”中 HF 除去的杂质化学式为_____，“焙烧”时 MoS_2 转化为 MoO_3 的化学方程式为_____。
- (3) “转化”中加入 Na_2S 后, $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ 转化为 $(\text{NH}_4)_2\text{MoS}_4$, 写出 $(\text{NH}_4)_2\text{MoS}_4$ 与盐酸生成 MoS_3 的离子方程式_____。
- (4) 由下图分析产生 MoS_3 沉淀的流程中应选择的最优温度和时间是_____。利用化学平衡原理分析低于或高于最优温度时, MoS_3 的产率均下降的原因_____。



- (5) 高纯 MoS_2 中存在极微量非整比晶体杂质 $\text{MoS}_{2.8}$, 则该杂质中 Mo^{4+} 与 Mo^{6+} 的物质的量之比为_____。
- (6) 已知 $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) = 1.1 \times 10^{-10}$, $K_{\text{sp}}(\text{BaMoO}_4) = 4.0 \times 10^{-8}$ 。不纯的 Na_2MoO_4 溶液中若含少量可溶性硫酸盐杂质, 可加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 固体除去 SO_4^{2-} (溶液体积变化忽略), 则当 SO_4^{2-} 完全沉淀时, 溶液中 $c(\text{MoO}_4^{2-}) < \underline{\hspace{2cm}} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (保留 2 位有效数字)。

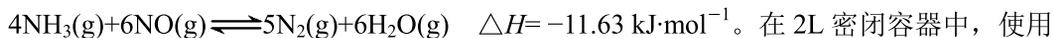
28. (14 分) 碳和氮的化合物在生产生活中广泛存在。回答下列问题:

- (1) 乙炔在 Pd 表面选择加氢的反应机理如下图, 其中吸附在 Pd 表面上的物种用*标注。



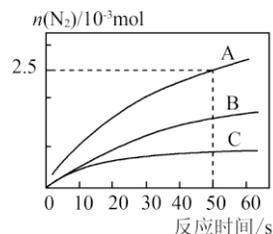
上述反应为_____ (填“放热”或“吸热”) 反应, 历程中最小能垒 (活化能) 为_____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 该步骤的化学方程式为_____。

(2) NH_3 催化还原氮氧化物 (SCR) 技术是目前应用最广泛的氮氧化物脱除技术。原理为:



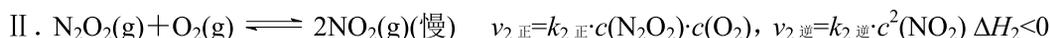
在 2L 密闭容器中, 使用不同的催化剂 A、B、C, 产生 N_2 的物质的量随时间变化如图所示。下列说法正确的是_____。

- A. 用催化剂 A 前 50s 平均反应速率 $v(\text{N}_2) = 2.5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
 B. 体系各物质状态不变时, 反应在任何温度下均可自发进行
 C. 分离出体系中的 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 有利于氮氧化物的脱除
 D. 用催化剂 C 达到平衡时, N_2 产率最小



(3) 废气的变废为宝越来越成为人们共同关注的焦点, 某化学课外小组查阅资料得知:

$2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 的反应历程分两步:



①一定温度下, $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用 $k_{1\text{正}}、k_{1\text{逆}}、k_{2\text{正}}、k_{2\text{逆}}$ 表示)

②研究发现 NO 转化为 NO_2 的反应速率随温度的升高而减慢, 原因是_____。

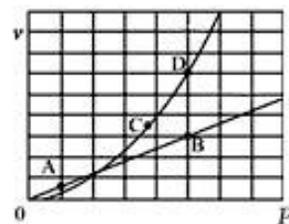
③已知: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$, N_2O_4 与 NO_2 的消耗速率与自身

压强有如下关系: $v(\text{N}_2\text{O}_4) = k_1 \cdot p(\text{N}_2\text{O}_4), v(\text{NO}_2) = k_2 \cdot p^2(\text{NO}_2)$ 。

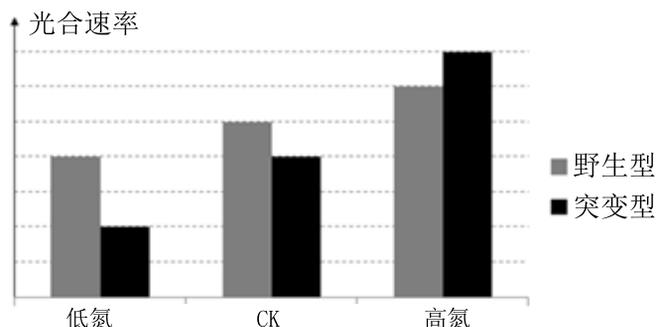
一定温度下, 相应的速率与压强关系如右图所示, 图中能表示

该反应达到平衡状态的两个点是_____ , 可以表示该反应

正向进行的两个点是_____。



29. (7分) 有人将某种植物的突变型植株与野生型植株分别培养在正常浓度氮肥 (CK)、低浓度氮肥、高浓度氮肥环境下, 分别测量其光合速率, 得到下图结果。



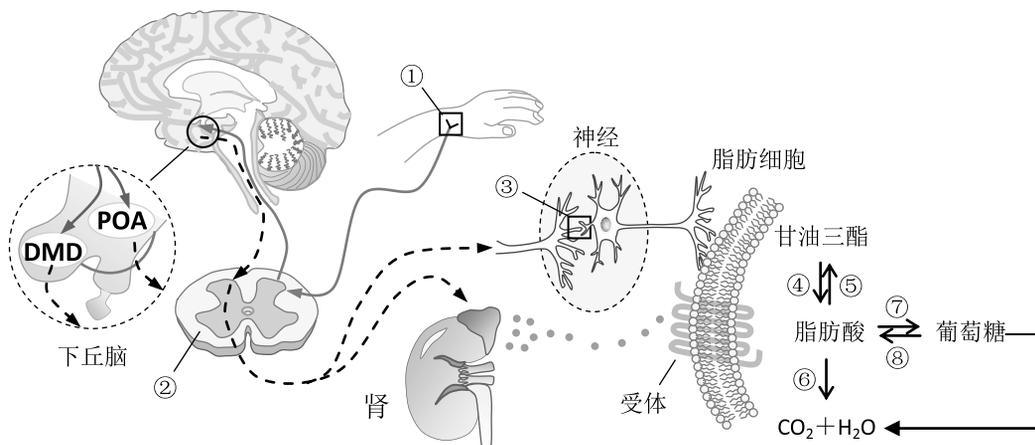
请回答:

(1) 本实验的自变量是_____。对氮肥有较高依赖性的是_____植株。

(2) 研究者用等量的_____提取两种植株的等质量叶片中的色素, 并用红光照射色素的提取液, 发现野生型的吸光率较大, 这说明突变型植株的_____含量较低。

(3) 研究者推测，高氮环境下，限制野生型植株光合速率的原因可能是暗反应时叶绿体基质中 CO_2 和 C_5 合成_____的速率较小。在该环境下野生型植株的光反应速率_____（大于/等于/小于）突变型植株的光反应速率。

30. (10分) 体温调节中枢位于下丘脑。研究表明，下丘脑视前区 (POA) 和背内侧 (DMD) 两个区域直接参与体温调节，POA 兴奋时促进散热，DMD 兴奋时促进产热，而且 POA 对 DMD 有显著抑制作用，如图所示。



- (1) 图中①所示结构的功能是_____。③是连接两个神经元的结构，这两个神经元之间的信使是_____。
- (2) 炎热时，POA 神经元的兴奋经相关神经调节散热，其发生在皮肤上的主要效应是：_____等（至少 2 点）。
- (3) 当兴奋传至肾上腺，后者分泌肾上腺素并作用于脂肪细胞上的相应受体，由此进一步促进的代谢过程有图中_____（④⑤⑥⑦⑧多选），使物质分解代谢加快。
- (4) 进一步研究发现，POA 神经元持续兴奋会产生“低体温症”（与环境温度无关），分析其原因是：_____。

31. (10分) 在农业生产中需要进行科学管理才能增产增收，请结合生产实际分析回答：

- (1) 中耕松土有利于作物生长的主要原因是：_____。
- (2) 从能量流动来看，农田除草治虫是为了：_____。
如长期使用同一种农药治虫，药效会逐年递降，原因是：_____。
- (3) 过度密植会导致减产是因为_____。
- (4) 下列不利于植物生长的现象有_____（向光性、向地性、向水性、向肥性、烧苗现象、顶端优势）。

32. (12分) 果蝇眼色(红眼/白眼)由位于X染色体上的一对等位基因D/d决定。眼型(粗糙眼/正常眼)由位于两对常染色体上的两对等位基因A/a和B/b决定,相关基因与眼型关系如图。现用粗糙红眼雌蝇与粗糙白眼雄蝇做亲本杂交, F₁全部为正常红眼。F₁雌雄果蝇相互交配得到F₂。分析回答下列问题:



(1) 实验中,需挑选未交配过的雌蝇(处女蝇)与雄蝇作亲本,放入同一培养瓶进行杂交;交配、产卵后,还需将亲本从培养瓶中

移去。(雌蝇有贮精囊,一次交配可保留大量精子,供多次排卵受精之用)。

①选用处女蝇为雌性亲本的目的:_____。

②交配后将亲本从培养瓶中移去的目的是:_____。

(2) 若眼型基因A/a和B/b独立遗传,考虑眼型与眼色的遗传, F₂果蝇的基因型共有____种。

F₂中与亲本眼型不相同的个体中,眼型纯合子所占的比例为_____。

(3) 利用上述三种纯合粗糙眼果蝇,请设计两组杂交实验筛选出其中的双隐性纯合体。

写出实验思路、预期结论:_____。

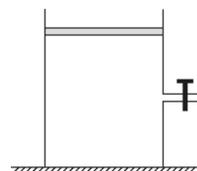
(二) 选考题:共45分。请考生从2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答。

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) 在装有食品的包装袋(导热良好)中充入氮气,可以起到保质作用。某厂家为检测包装袋的密封性,在包装袋中充满一定量的氮气,然后密封进行加压测试。测试时,对包装袋缓慢地施加压力。将袋内的氮气视为理想气体,则加压测试过程中,包装袋内壁单位面积上所受气体分子撞击的作用力_____ (选填“增大”、“减小”或“不变”),包装袋内氮气的内能_____ (选填“增大”、“减小”或“不变”),包装袋内氮气_____ (选填“吸热”、“放热”或“不吸热也不放热”)。

(2) (10分) 如图所示, 在水平地面上放置一个高为 48cm、质量为 30kg 的金属容器, 容器侧壁正中央有一阀门, 阀门细管直径不计。容器顶部通过一个质量为 10kg, 横截面积为 50cm^2 活塞封闭一些空气。现打开阀门, 让活塞下降直至静止。不考虑气体温度的变化, 大气压强为 $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$, $g=10\text{m/s}^2$, 不计摩擦。求:



- (i) 活塞静止时距容器底部的高度;
- (ii) 活塞静止后关闭阀门, 对活塞施加竖直向上的拉力, 通过计算说明能否将金属容器缓缓提离地面?

34. [物理——选修 3-4] (15分)

(1) (5分) 一列简谐横波, 沿 x 轴正向传播, 位于原点的质点的振动图象如图 1 所示; 图 2 为该波在某一时刻的波形图, A 点位于 $x=0.5\text{m}$ 处。下列说法正确的是_____ (选对 1 个给 3 分, 选对 2 个给 4 分, 选对 3 个给 5 分, 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)。

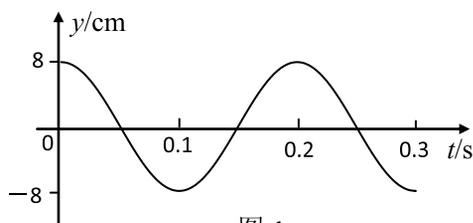


图 1

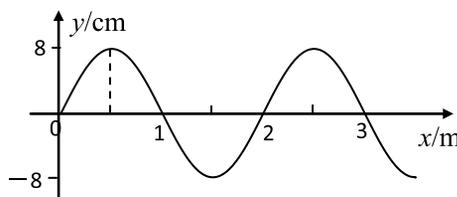


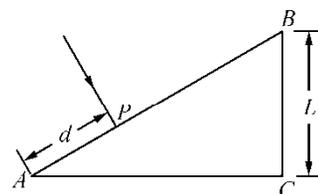
图 2

- A. 由图 1 可知, 位于原点的质点振动的振幅是 16cm
- B. 位于原点的质点振动的周期是 0.2s
- C. 由图 1, 在 t 等于 $\frac{1}{4}$ 周期时, 位于原点的质点离开平衡位置的位移为零
- D. 该波的传播速度是 20m/s
- E. 由图 2 可知, 经过 $\frac{1}{2}$ 周期后, A 点离开平衡位置的位移是 -8cm

(2) (10分) 如图, 三棱镜的横截面为直角三角形 ABC , $\angle A=30^\circ$, $\angle B=60^\circ$, BC 边长度为 L 。一束垂直于 AB 边的光线自 AB 边的 P 点射入三棱镜, AP 长度 $d < L$, 光线在 AC 边同时发生反射和折射, 反射光线和折射光线恰好相互垂直。

已知光在真空中的速度为 c , 求:

- (i) 三棱镜的折射率;
- (ii) 光从 P 点射入到第二次射出三棱镜经过的时间。



35. [化学—选修3：物质结构与性质] (15分)

AA705 合金(含 Al、Zn、Mg、Cu)几乎与钢一样坚固，重量仅为钢的三分之一，已被用于飞机机身和机翼、智能手机外壳上等。这种合金很难被焊接，将碳化钛纳米颗粒注入 AA7075 的焊丝内，可以很好的解决这一难题。回答下列问题：

- (1) 基态铜原子的价层电子排布式为_____。
- (2) 第三周期某元素的前 5 个电子的电离能如图 1 所示。该元素是_____ (填元素符号)，判断依据是_____。

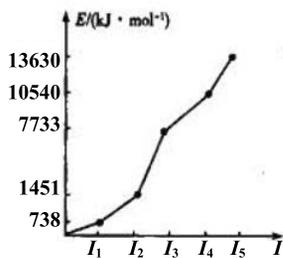


图 1

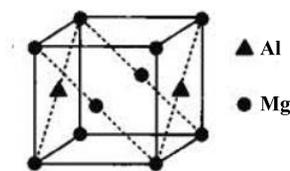
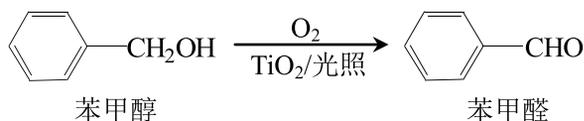


图 2

- (3) CN^- 、 NH_3 、 H_2O 和 OH^- 等配体都能与 Zn^{2+} 形成配离子。1 mol $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 含 σ 键_____ mol，中心离子的配位数为_____。
- (4) 铝镁合金是优质储钠材料，原子位于面心和顶点，其晶胞如图 2 所示。1 个铝原子周围最近且等距离的镁原子有_____个。
- (5) 在二氧化钛和光照条件下，苯甲醇可被氧化成苯甲醛：



苯甲醇中 C 原子杂化类型是_____，苯甲醇的沸点高于苯甲醛，原因是_____。

- (6) 钛晶体有两种晶胞，如图 3、图 4 所示。

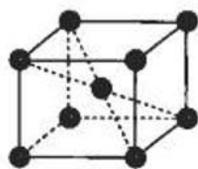


图 3

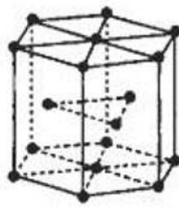
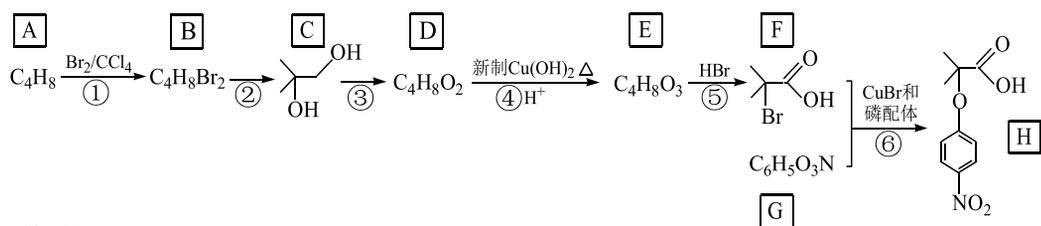


图 4

图 3 所示晶胞的空间利用率为_____ (用含 π 的式子表示)，图 4 中六棱柱边长为 x cm，高为 y cm。该钛晶胞密度为 $D \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ， N_A 为_____ mol^{-1} (用含 x 、 y 和 D 的式子表示)。

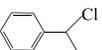
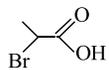
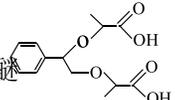
36. [化学—选修 5: 有机化学基础] (15 分)

有机物 H 属于大位阻醚系列中的一种, 在有机化工领域具有十分重要的价值。2018 年我国首次使用 α -溴代羧基化合物合成大位阻醚 H, 其合成路线如下:



回答下列问题:

- (1) A 的名称是_____。
- (2) H 中的官能团名称是_____, ①~⑥中属于取代反应的是_____ (填序号)。
- (3) 反应②所需的试剂和条件是_____, ③的化学方程式是_____。
- (4) 化合物 X 是 E 的同分异构体, X 不能与 NaHCO_3 溶液反应, 能与 NaOH 溶液反应, 又能与金属钠反应。符合上述条件的 X 的同分异构体有_____种(不考虑立体异构), 其中核磁共振氢谱有 3 组峰, 峰面积之比为 1:1:6 的结构简式为_____。

- (5) 请写出以  和  为原料合成另一种大位阻醚  的合成路线。

37. 【生物——选修 1: 生物技术实践】(15 分)

橙子味酸甜, 营养丰富。橙汁易贮运, 是世界上最多人饮用的果汁之一。

回答下列问题:

- (1) 制作橙汁时常加入果胶酶, 果胶酶能分解果胶来提高橙汁的_____ (答出两点)。为回收溶液中的果胶酶一般采用_____法将酶固定 (答出两种方法)。
- (2) 果园土壤中的脂环酸芽孢杆菌, 需氧, 耐热, 生长温度 $35-80^\circ\text{C}$ 。橙汁生产过程中若感染此菌, 会影响橙汁品质。为优化橙汁生产工艺, 进行了下述研究。

【实验一: 脂环酸芽孢杆菌的筛选和鉴定】

实验步骤: a 配制 K 氏培养基;

b 取果园土壤, 制备土壤稀释液;

c 将土壤稀释液接种在 K 氏培养基平板上, 培养后获得单菌落。

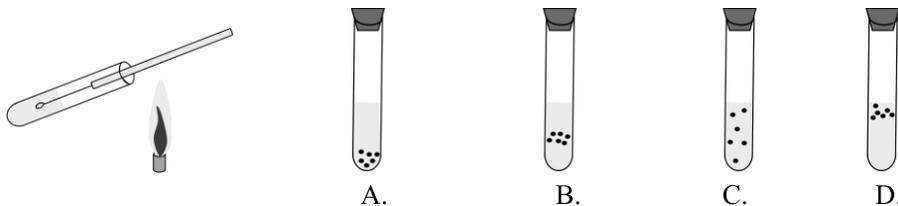
d 对获得的目的菌落进行筛选和鉴定。

①K 氏培养基的主要成分有酵母膏、蛋白胨和葡萄糖等，其中能提供生长因子的是_____。

②将上述步骤 c 初步分离得到的目的菌株制成菌悬液，于 80℃ 水浴中热处理 10min 后，取 0.1mL 涂布接种到 K 氏培养基平板上，45℃ 培养 48h。此操作的目的是_____。（多选）

- A. 用 80℃ 水浴杀死杂菌和芽孢 B. 用 80℃ 水浴进一步筛选出耐热目的菌株
C. 分离纯化目的菌株 D. 给细菌补充新的营养物质

③用接种环将筛得的目的菌株插入到半固体 K 氏培养基中，如下左图。接种时为什么要靠近酒精灯火焰：_____。45℃ 培养 4-5 天后进行观察，能够判断是脂环酸芽孢杆菌生长的试管是_____。



【实验二：脂环酸芽孢杆菌控制方法的研究】

实验步骤：a 称取一定量的抑菌剂，配制成不同浓度的抑菌液。

b 将实验一得到的菌株原液适当稀释得到菌株稀释液。

c 分别取不同浓度的抑菌液加入到 K 氏培养液中，再分别加入菌株稀释液形成菌悬液（各试管中加入的同一种液体均为等量）。培养一段时间后，将上述菌悬液分别接种到 K 氏平板培养基上。

①实验二中，对照组的设置应该是：_____。

②为便于检测抑菌剂的抑菌效果，宜采用哪种接种方法？_____, 为什么? _____。

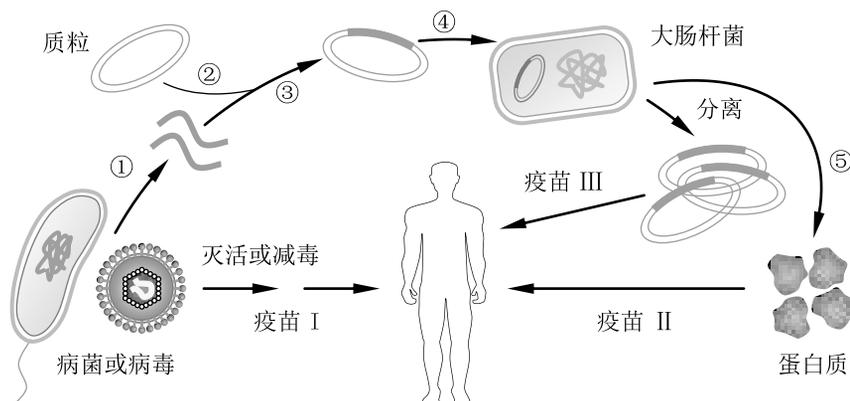
38. 【生物——选修 3：现代生物科技专题】(15 分)

2019 年我国猪肉价格持续上涨，这与非洲猪瘟有关。12 月以来，武汉发现不明原因人新型肺炎。猪瘟和人肺炎都是传染病。传染病是由一定的病原体引起的。应对传染病目前最好的办法仍然是接种疫苗。研制疫苗首先要确定其病原体。

(1) 如果从病猪（病人）临床样本中分离到的病原体不能在普通的培养基上培养，只能在_____内完成代谢和繁殖，则该病原体属于病毒。下图左下角所示的病菌属于_____（细菌/真菌）。细菌和真菌在结构上的最主要区别是细菌细胞没有：_____。

(2) 抗原抗体检测是目前人和动物样本的常用检测方法。常见的检测样品种类包括检测抗原和抗体两种。对送检样品进行抗原、抗体检测依赖于_____与_____发生的特异性结合。检测时用的抗体可以利用_____的方法来制备。

(3) 经过几十年的努力，疫苗已经发展了三代，下图是三代疫苗的制作原理示意图。



a 疫苗 I 的制作通常是对特定的病菌或病毒进行灭活或减毒处理，这一处理的关键是要保持病菌或病毒的_____ (A. 数量 B. 毒力 C. 侵染力 D. 抗原结构)。

b 在上图所示的疫苗制备过程中，通常需要用到限制酶的过程是_____。(填图中编号)

c 激活免疫系统的是病原菌或病毒的抗原结构，在疫苗 II 和接种疫苗 III 两种情况中，直接合成抗原的细胞分别是_____和_____。

(4) 如上图，DNA 疫苗是直接将编码保护性抗原的基因，通过体外重组与质粒结合，直接肌肉注射，从而使动物(人)体获得免疫力。若将来研发出猪瘟疫病毒的 DNA 疫苗，接种疫苗的猪是否可以称为转基因猪? _____ (是/否)，为什么? _____。