

西城区高三统一测试
理科综合

2017.4

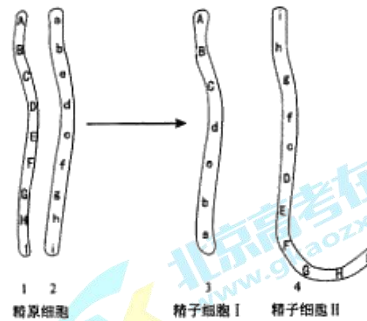
本试卷共 16 页，共 300 分。考试时长 150 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分 (选择题 共 120 分)

本部分共 20 小题，每小题 6 分，共 120 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

- 下列有关核糖体的叙述不正确的是
 - 观察核糖体需要使用电子显微镜
 - 是原核细胞和真核细胞共有的结构
 - 抗体由细胞溶胶中的游离核糖体合成
 - 是按照 mRNA 的信息将氨基酸合成多肽链的场所
- 光合作用是生物界最基本的同化作用。下列相关叙述不正确的是
 - 流经森林生态系统的总能量是该生态系统的生产者固定的太阳能
 - 净光合速率为零时，蓝藻细胞产生 ATP 的场所主要有线粒体和叶绿体
 - 光反应产生的 ATP 和 NADPH 是碳反应中将 CO_2 合成糖类的能源物质
 - 用 H_2^{18}O 培养小球藻，一段时间后可在其产生的糖类和氧气中检测到 ^{18}O

- 右图中染色体 1、2 为一对同源染色体，染色体 1 为正常染色体。精原细胞在减数分裂过程中发生了一次染色体片段的交换，形成了如图所示的染色体

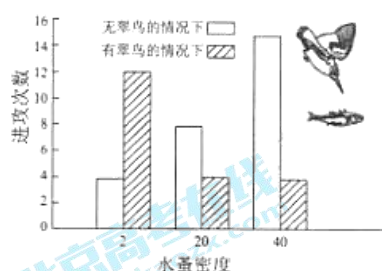


- 下列相关叙述不正确的是
 - 染色体 2 发生的变异类型是倒位
 - 该精原细胞产生的配子类型有 4 种
 - 基因位置的改变不会导致性状改变
 - 上述变异可为自然选择提供原材料
- 大鼠 SCN 神经元白天胞内氯离子浓度高于胞外，夜晚则相反。SCN 神经元主要受递质 γ -氨基丁酸 (GABA) 的调节。GABA 与受体结合后会引引起氯离子通道开放。由以上信息可以得出的推论是
 - SCN 神经元兴奋时膜内电位由正变负
 - GABA 是通过主动运输方式由突触前膜释放的
 - 夜晚 GABA 使突触后膜氯离子通道开放，氯离子外流
 - 白天 GABA 提高 SCN 神经元的兴奋性，夜晚则相反





北京市西城区 2017 年 4 月高三理科综合 第 1 页 (共 16 页)

5. 三刺鱼通常以浮游动物水蚤为食。研究人员在有水蚤的人工水域，利用翠鸟模型和饥饿的三刺鱼进行实验，结果如下图。下列与本实验相关的分析错误的是

- A. 本实验是研究三刺鱼在有翠鸟威胁时的取食行为
B. 本实验的自变量是水蚤密度和翠鸟的有无
C. 翠鸟在水蚤密度小的水域攻击三刺鱼的次数更多
D. 翠鸟的存在改变了三刺鱼的捕食策略



6. 景泰蓝是一种传统的手工艺品。下列制作景泰蓝的步骤中，不涉及化学变化的是

A	B	C	D
将铜丝压扁，掰成图案	将铅丹、硼酸盐等化合熔制后描绘	高温焙烧	酸洗去污
			

7. 全氮类物质具有高密度、超高能量及爆轰产物无污染等优点。中国科学家成功合成全氮阴离子 N_5^- ， N_5^- 是制备全氮类物质 $N_5^+N_5^-$ 的重要中间体。下列说法中，不正确的是

- A. 全氮类物质属于绿色能源
B. 每个 N_5^+ 中含有 35 个质子
C. 每个 N_5^- 中含有 35 个电子
D. $N_5^+N_5^-$ 结构中含共价键

8. 下列实验方案中，可行的是

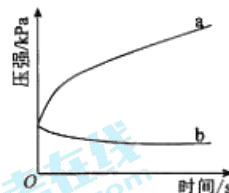
- A. 用食醋除去热水瓶中的水垢
B. 用米汤检验加碘盐中的碘酸钾 (KIO_3)
C. 向 $Al_2(SO_4)_3$ 溶液中加入过量 NaOH 溶液，制 $Al(OH)_3$
D. 向稀 H_2SO_4 催化水解后的麦芽糖溶液中直接加入新制 $Cu(OH)_2$ 悬浊液，检验水解产物

9. $25^\circ C$ 时， $0.1 \text{ mol}\cdot L^{-1}$ 的 3 种溶液 ①盐酸 ②氨水 ③ CH_3COONa 溶液。下列说法中，不正确的是

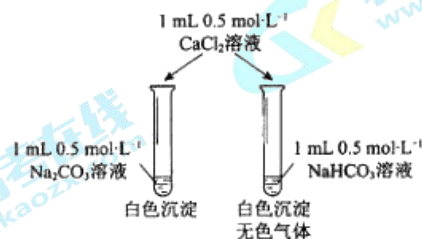
- A. 3 种溶液中 pH 最小的是①
B. 3 种溶液中水的电离程度最大的是②
C. ①与②等体积混合后溶液显酸性
D. ①与③等体积混合后 $c(H^+) > c(CH_3COO^-) > c(OH^-)$

10. 生铁在 pH = 2 和 pH = 4 的盐酸中发生腐蚀。在密闭容器中，用压强传感器记录该过程的压强变化，如右图所示。下列说法中，不正确的是

- A. 两容器中负极反应均为 $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
- B. 曲线 a 记录的是 pH = 2 的盐酸中压强的变化
- C. 曲线 b 记录的容器中正极反应是 $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$
- D. 在弱酸性溶液中，生铁能发生吸氧腐蚀

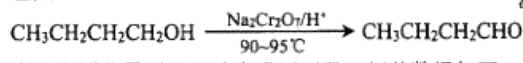


11. 某同学用 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 溶液进行如下图所示实验。下列说法中，正确的是



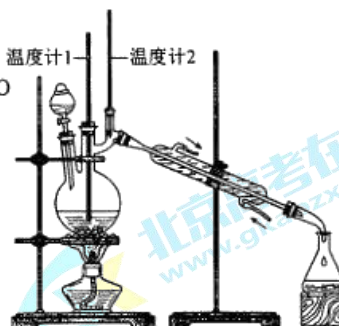
- A. 实验前两溶液的 pH 相等
- B. 实验前两溶液中离子种类完全相同
- C. 加入 CaCl_2 溶液后生成的沉淀一样多
- D. 加入 CaCl_2 溶液后反应的离子方程式都是 $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3\downarrow$

12. 已知：



利用右图装置用正丁醇合成正丁醛。相关数据如下：

物质	沸点/ $^\circ\text{C}$	密度/ $(\text{g}\cdot\text{cm}^{-3})$	水中溶解性
正丁醇	117.2	0.8109	微溶
正丁醛	75.7	0.8017	微溶

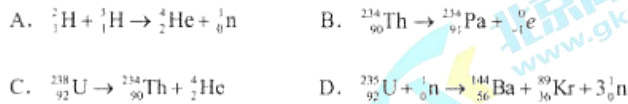


下列说法中，不正确的是

- A. 为防止产物进一步氧化，应将酸化的 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液逐滴加入正丁醇中
- B. 当温度计 1 示数为 90~95 $^\circ\text{C}$ ，温度计 2 示数在 76 $^\circ\text{C}$ 左右时，收集产物
- C. 反应结束，将馏出物倒入分液漏斗中，分去水层，粗正丁醛从分液漏斗上口倒出
- D. 向获得的粗正丁醛中加入少量金属钠，检验其中是否含有正丁醇

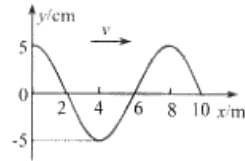
13. 下列说法正确的是
- A. 液体分子的无规则运动称为布朗运动
 - B. 两分子间距离减小，分子间的引力和斥力都减小
 - C. 热力学温度 T 与摄氏温度 t 的关系是 $T = t + 273.15K$
 - D. 物体对外做功，其内能一定减小

14. 下列核反应方程中，属于核聚变的是



15. 一列沿 x 轴正方向传播的简谐机械横波，波速为 2.0m/s 。某时刻的波形如图所示，下列说法正确的是

- A. 这列波的周期为 2.0s
- B. 这列波的振幅为 10cm
- C. 此时 $x = 4\text{m}$ 处的质点加速度最大
- D. 此时 $x = 6\text{m}$ 处的质点沿 y 轴正方向运动



16. 2016年9月15日，天宫二号空间实验室发射成功。之后，北京航天飞行控制中心成功进行了两次轨道控制，将天宫二号调整至距地球表面 393km 的圆形轨道，其周期约为 1.5h 。关于天宫二号在此轨道上运行的情况，下列说法正确的是
- A. 其线速度大于地球第一宇宙速度
 - B. 其角速度小于地球自转角速度
 - C. 其高度小于地球同步卫星的高度
 - D. 其向心加速度大于地球表面的重力加速度

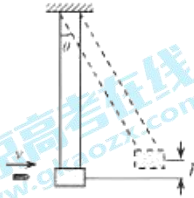
17. 在粒子物理学的研究中，经常应用“气泡室”装置。粒子通过气泡室中的液体时能量降低，在它的周围有气泡形成，显示出它的径迹。如图所示为带电粒子在气泡室运动径迹的照片，气泡室处于垂直纸面向里的匀强磁场中。下列有关甲、乙两粒子的判断正确的是

- A. 甲粒子带正电 B. 乙粒子带负电
- C. 甲粒子从 b 向 a 运动 D. 乙粒子从 c 向 d 运动



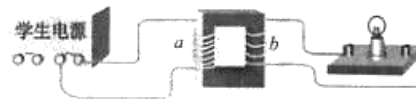
18. 冲击摆是用来测量子弹速度的一种简单装置。如图所示，将一个质量很大的砂箱用轻绳悬挂起来，一颗子弹水平射入砂箱，砂箱发生摆动。若子弹射击砂箱时的速度为 v ，测得冲击摆的最大摆角为 θ ，砂箱上升的最大高度为 h ，则当子弹射击砂箱时的速度变为 $2v$ 时，下列说法正确的是

- A. 冲击摆的最大摆角将变为 2θ
 B. 冲击摆的最大摆角的正切值将变为 $2\tan\theta$
 C. 砂箱上升的最大高度将变为 $2h$
 D. 砂箱上升的最大高度将变为 $4h$



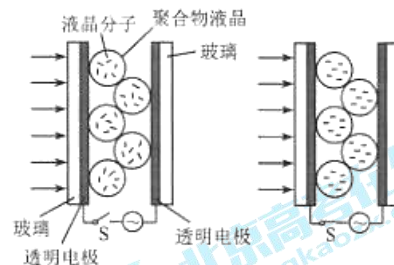
19. 在探究变压器的两个线圈的电压关系时，某同学自己绕制了两个线圈套在可拆变压器的铁芯上，如图所示。线圈 a 作为原线圈连接到学生电源的交流输出端，线圈 b 接小灯泡。他所用的线圈电阻忽略不计。当闭合学生电源的开关时，他发现电源过载（电流过大，超过学生电源允许的最大值）。如果仅从解决电源过载问题的角度考虑，下列采取的措施中，最可能有效的是

- A. 增大电源电压
 B. 适当增加原线圈 a 的匝数
 C. 换一个电阻更小的灯泡
 D. 将线圈 a 改接在学生电源直流输出端



20. 通电雾化玻璃是将液晶膜固化在两片玻璃之间，经过特殊工艺胶合一体成型的新光电玻璃产品，被广泛应用于高档办公室、计算机机房、医疗机构、商业展示等领域，能够实现玻璃的通透性和保护隐私的双重要求。我们将其工作原理简化为如图所示的模型，在自然条件下，液晶层中的液晶分子无规则排列，玻璃呈乳白色，即不透明，像一块毛玻璃；通电以后，弥散分布的液晶分子迅速从无规则排列变为有规则排列，整个液晶层相当于一块普通的透明玻璃。结合以上内容和你所学知识，关于通电雾化玻璃，你认为下列叙述中比较合理的是

- A. 不通电时，入射光在液晶层发生了全反射，导致光线无法通过
 B. 不通电时，入射光在液晶层发生了干涉，导致光线无法通过
 C. 通电时，入射光在通过液晶层后方向发生了改变
 D. 通电时，入射光在通过液晶层后按原有方向传播



第二部分 (非选择题 共 180 分)

本部分共 11 小题, 共 180 分。

21. (18 分)

- (1) 如图 1 所示为示波器的面板, 将衰减旋钮旋至 “ \sim ” 时, 在屏上显示出一个完整的波形。但波形亮度低。若要增大波形的亮度, 应调节_____旋钮; 若要使波形在竖直方向的幅度增大, 应调节_____旋钮 (填图中旋钮旁标注的数字)。

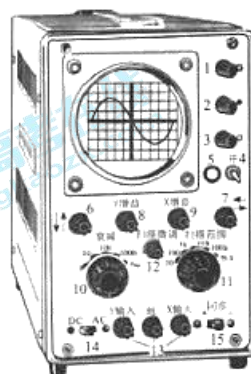


图 1

- (2) 利用如图 2 所示的装置做 “验证牛顿第二定律” 的实验。

① 除了图中所给的器材以及交流电源和导线外, 在下列器材中, 还必须使用的两种器材是_____。

- A. 秒表
- B. 天平 (含砝码)
- C. 弹簧测力计
- D. 刻度尺

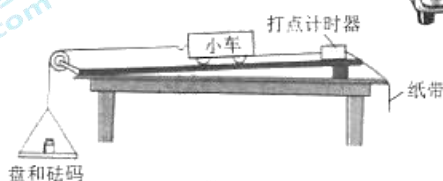


图 2

- ② 甲同学实验时这样平衡摩擦力。按图 2 装置把实验器材安装好, 先不挂重物, 将小车放在木板上, 后面固定一条纸带, 纸带穿过打点计时器。用垫块把木板一端垫高, 接通打点计时器, 让小车以一定初速度沿木板向下运动, 并不断调节木板的倾斜度, 直到小车拖动纸带沿木板做_____运动。

- ③ 甲同学利用 $v-t$ 图像求出每条纸带对应的加速度。他在处理其中一条纸带时, 求出每个计数点对应的速度, 并将各点的速度都标在了如图 3 所示的坐标系中。请在坐标系中作出小车运动的 $v-t$ 图像, 并利用图像求出小车此次运动的加速度 $a =$ _____ m/s^2 。

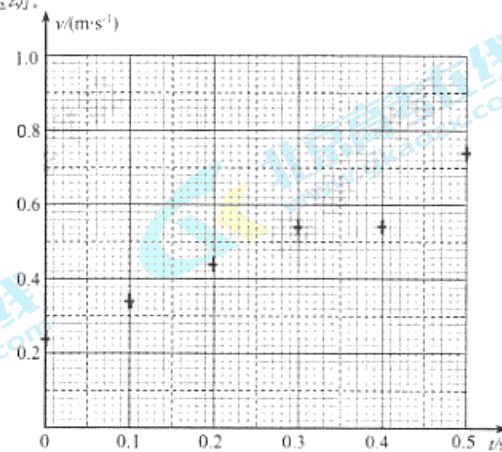


图 3

- ④ 乙同学在验证小车加速度 a 与所受拉力 F 的关系时，根据实验数据作出的 $a-F$ 图像如图 4 所示。发现图线不过原点，原因可能是_____。

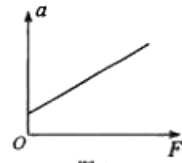


图 4

- A. 木板一端垫得过高 B. 木板一端垫得过低
C. 盘和砝码的总质量太大了 D. 盘和砝码的总质量太小了

- ⑤ 丙同学作出的 $a-F$ 图像如图 5 所示。发现图线有一段是曲线，他认为这是系统误差造成的。他将实验方法做了如下改进：他先将一些砝码放在小车上；之后每次从小车上取下一些砝码移到牵引小车的盘上；重复多次实验，直到将砝码全部移到盘中；根据测得的数据，绘制出小车加速度 a 随着盘和盘中的砝码所受重力 F 变化的关系图线，得到的是一条过原点的直线。已知盘和所有砝码的总质量为 m ，小车的质量为 M 。请你分析说明图线为直线的原因，并说明图线斜率的物理意义。

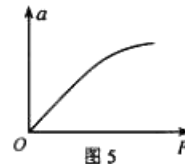
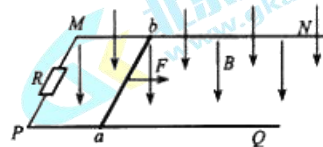


图 5

22. (16分)

如图所示，水平面上有两根足够长的光滑平行金属导轨 MN 和 PQ ，两导轨间距为 $l=0.40\text{m}$ ，电阻均可忽略不计。在 M 和 P 之间接有阻值为 $R=0.40\Omega$ 的定值电阻，导体杆 ab 的质量为 $m=0.10\text{kg}$ 、电阻 $r=0.10\Omega$ ，并与导轨接触良好。整个装置处于方向竖直向下、磁感应强度为 $B=0.50\text{T}$ 的匀强磁场中。导体杆 ab 在水平向右的拉力 F 作用下，沿导轨做速度 $v=2.0\text{m/s}$ 的匀速直线运动。求：

- (1) 通过电阻 R 的电流 I 的大小及方向；
- (2) 拉力 F 的大小；
- (3) 撤去拉力 F 后，电阻 R 上产生的焦耳热 Q_R 。



23. (18分)

静电场有很多性质，其中之一就是电场力做功只与电荷运动的初末位置有关，与运动的路径无关。

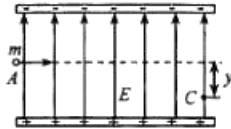


图 1



图 2

- (1) 如图 1 所示，电子以初速度 v_0 沿平行于板面的方向从 A 点射入偏转电场，并从另一侧的 C 点射出。已知电子质量为 m ，电荷量为 e 。偏转电场可以看作匀强电场，极板间电压为 U ，极板长度为 L ，板间距为 d 。忽略电子所受重力，求电子通过偏转电场的过程中，沿垂直板面方向偏移的距离 y 和电场力对电子所做的功 W ；
- (2) 在原有电场区域加一个垂直纸面方向的匀强磁场，如图 2 所示。使另一电子以初速度 v_0 沿平行于板面的方向也从 A 点射入，在电场和磁场的共同作用下，电子经过一段复杂的路径后仍从另一侧的 C 点射出。求此过程中电场力对电子所做的功 W' 和电子经过 C 点时的速度大小 v_c ；
- (3) 某同学认为在两个带电导体之间可以存在如图 3 所示的静电场，它的电场线相互平行，但间距不等。请你结合静电场的基本性质，判断这种电场是否存在，并分析论证。

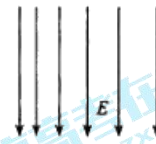


图 3

24. (20分)

在长期的科学实践中，人类已经建立起各种形式的能量概念及其量度的方法，其中一种能量是势能。势能是由于各物体间存在相互作用而具有的、由各物体间相对位置决定的能。如重力势能、弹性势能、分子势能、电势能等。

(1) 如图1所示，内壁光滑、半径为 R 的半圆形碗固定在水平面上。

将一个质量为 m 的小球（可视为质点）放在碗底的中心位置 C 处。现给小球一个水平初速度 v_0 ($v_0 < \sqrt{2gR}$)，使小球在碗中一定范围内来回运动。已知重力加速度为 g 。

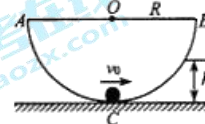


图1

- a. 若以 AB 为零势能参考平面，写出小球在最低位置 C 处的机械能 E 的表达式；
- b. 求小球能到达的最大高度 h ；说明小球在碗中的运动范围，并在图1中标出。

(2) 如图2所示， a 、 b 为某种物质的两个分子，以 a 为原点，沿两分子连线建立 x 轴。如果选取两个分子相距无穷远时的势能为零，则作出的两个分子之间的势能 E_p 与它们之间距离 x 的 E_p - x 关系图线如图3所示。

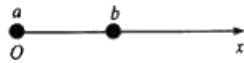


图2

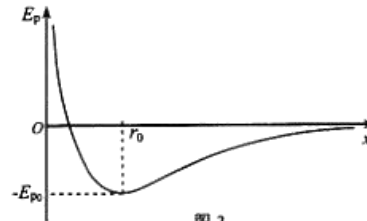


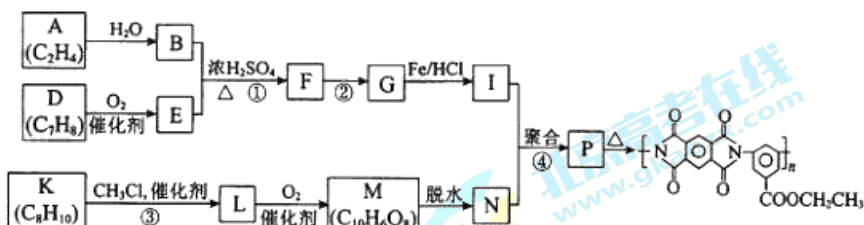
图3

- a. 假设分子 a 固定不动，分子 b 只在 ab 间分子力的作用下运动（在 x 轴上）。当两分子间距离为 r_0 时， b 分子的动能为 E_{k0} ($E_{k0} < E_{p0}$)。求 a 、 b 分子间的最大势能 E_{pm} ；并利用图3，结合画图说明分子 b 在 x 轴上的运动范围；
- b. 若某固体由大量这种分子组成，当温度升高时，物体体积膨胀。试结合图3所示的 E_p - x 关系图线，分析说明这种物体受热后体积膨胀的原因。

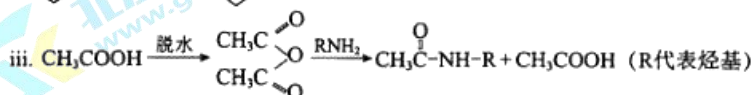
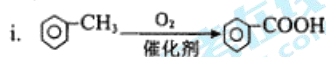
25. (17分)

聚酰亚胺是重要的特种工程材料，已广泛应用在航空、航天、纳米、液晶、激光等领域。

某聚酰亚胺的合成路线如下（部分反应条件略去）。



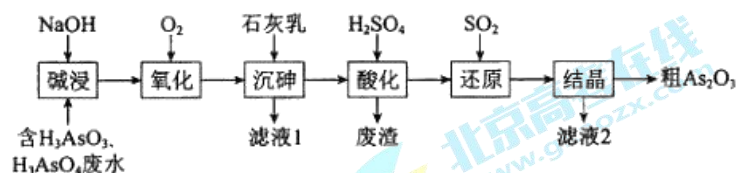
已知：



- (1) A 所含官能团的名称是_____。
- (2) ①反应的化学方程式是_____。
- (3) ②反应的反应类型是_____。
- (4) I 的分子式为 $C_9H_{12}O_2N_2$ ，I 的结构简式是_____。
- (5) K 是 D 的同系物，核磁共振氢谱显示其有 4 组峰，③的化学方程式是_____。
- (6) 1 mol M 与足量的 $NaHCO_3$ 溶液反应生成 4 mol CO_2 ，M 的结构简式是_____。
- (7) P 的结构简式是_____。

26. (12分)

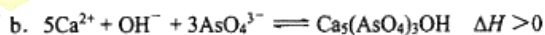
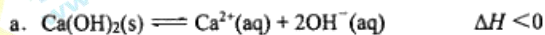
As_2O_3 在医药、电子等领域有重要应用。某含砷元素 (As) 的工业废水经如下流程转化为粗 As_2O_3 。



(1) “碱浸”的目的是将废水中的 H_3AsO_3 和 H_3AsO_4 转化为盐。 H_3AsO_4 转化为 Na_3AsO_4 反应的化学方程式是_____。

(2) “氧化”时，1 mol AsO_3^{3-} 转化为 AsO_4^{3-} 至少需要 O_2 _____ mol。

(3) “沉砷”是将砷元素转化为 $\text{Ca}_5(\text{AsO}_4)_3\text{OH}$ 沉淀，发生的主要反应有：

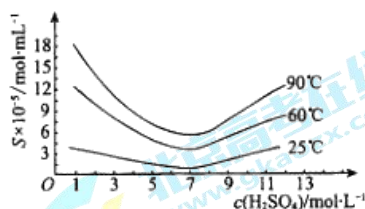


研究表明：“沉砷”的最佳温度是 85°C 。

用化学平衡原理解释温度高于 85°C 后，随温度升高沉淀率下降的原因是_____。

(4) “还原”过程中 H_3AsO_4 转化为 H_3AsO_3 ，反应的化学方程式是_____。

(5) “还原”后加热溶液， H_3AsO_3 分解为 As_2O_3 ，同时结晶得到粗 As_2O_3 。 As_2O_3 在不同温度和不同浓度硫酸中的溶解度 (S) 曲线如右图所示。为了提高粗 As_2O_3 的沉淀率，“结晶”过程进行的操作是_____。



(6) 下列说法中，正确的是_____ (填字母)。

- a. 粗 As_2O_3 中含有 CaSO_4
- b. 工业生产中，滤液 2 可循环使用，提高砷的回收率
- c. 通过先“沉砷”后“酸化”的顺序，可以达到富集砷元素的目的

27. (14分)

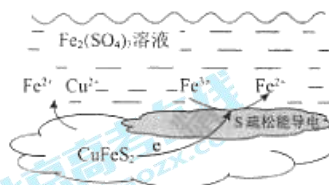
以黄铜矿(主要成分二硫化亚铁铜 CuFeS_2) 为原料, 用 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液作浸取剂提取铜, 总反应的离子方程式是 $\text{CuFeS}_2 + 4\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 5\text{Fe}^{2+} + 2\text{S}$ 。

(1) 该反应中, Fe^{3+} 体现_____性。

(2) 上述总反应的原理如右图所示。

负极的电极反应式是_____。

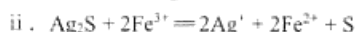
(3) 一定温度下, 控制浸取剂 $\text{pH} = 1$, 取三份相同质量黄铜矿粉末分别进行如下实验:



实验	操作	2 小时后 Cu^{2+} 浸出率/%
I	加入足量 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液	78.2
II	加入足量 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液, 通入空气	90.8
III	加入足量 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液, 再加入少量 $0.0005 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Ag}_2\text{SO}_4$ 溶液	98.0

① 对比实验 I、II, 通入空气, Cu^{2+} 浸出率提高的原因是_____。

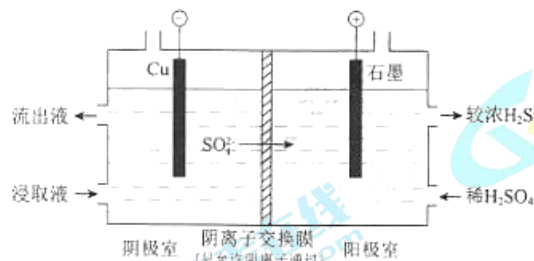
② 由实验 III 推测, 在浸取 Cu^{2+} 过程中 Ag^+ 作催化剂, 催化原理是:



为证明该催化原理, 进行如下实验:

- 取少量黄铜矿粉末, 加入少量 $0.0005 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Ag}_2\text{SO}_4$ 溶液, 充分混合后静置。取上层清液, 加入稀盐酸, 观察到溶液中_____, 证明发生反应 i。
- 取少量 Ag_2S 粉末, 加入_____溶液, 充分混合后静置。取上层清液, 加入稀盐酸, 有白色沉淀, 证明发生反应 ii。

(4) 用实验 II 的浸取液电解提取铜的原理如图所示:



① 电解初期, 阴极没有铜析出。用电极反应式解释原因是_____。

② 将阴极室的流出液送入阳极室, 可使浸取剂再生, 再生的原理是_____。

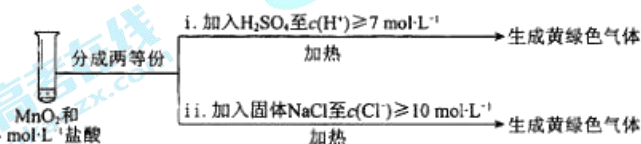
28. (15分)

某化学小组研究盐酸被氧化的条件，进行如下实验。

(1) 研究盐酸被 MnO_2 氧化。

实验	操作	现象
I	常温下将 MnO_2 和 $12 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 浓盐酸混合	溶液呈浅棕色，略有刺激性气味
II	将 I 中混合物过滤，加热滤液	生成大量黄绿色气体
III	加热 MnO_2 和 $4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 稀盐酸混合物	无明显现象

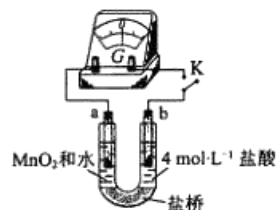
- ① 已知 MnO_2 呈弱碱性。I 中溶液呈浅棕色是由于 MnO_2 与浓盐酸发生了复分解反应，化学方程式是_____。
- ② II 中发生了分解反应，反应的化学方程式是_____。
- ③ III 中无明显现象的原因，可能是 $c(\text{H}^+)$ 或 $c(\text{Cl}^-)$ 较低，设计实验 IV 进行探究：



将实验 III、IV 作对比，得出的结论是_____；将 i、ii 作对比，得出的结论是_____。

④ 用右图装置 (a、b 均为石墨电极) 进行实验 V：

- i. K 闭合时，指针向左偏转
- ii. 向右管中滴加浓 H_2SO_4 至 $c(\text{H}^+) \geq 7 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，指针偏转幅度变化不大
- iii. 再向左管中滴加浓 H_2SO_4 至 $c(\text{H}^+) \geq 7 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，指针向左偏转幅度增大



将 i 和 ii、iii 作对比，得出的结论是_____。

(2) 研究盐酸能否被氧化性酸氧化。

- ① 烧瓶中放入浓 H_2SO_4 ，通过分液漏斗向烧瓶中滴加浓盐酸，烧瓶上方立即产生白雾，用湿润的淀粉 KI 试纸检验，无明显现象。由此得出浓硫酸_____ (填“能”或“不能”) 氧化盐酸。
- ② 向试管中加入 3 mL 浓盐酸，再加入 1 mL 浓 HNO_3 ，试管内液体逐渐变为橙色，加热，产生棕黄色气体，经检验含有 NO_2 。

实验	操作	现象
I	将湿润的淀粉 KI 试纸伸入棕黄色气体中	试纸先变蓝，后褪色
II	将湿润的淀粉 KI 试纸伸入纯净 Cl_2 中	试纸先变蓝，后褪色
III	……	……

通过实验 I、II、III 证明混合气体中含有 Cl_2 ，III 的操作是_____。

(3) 由上述实验得出：盐酸能否被氧化与氧化剂的种类、_____ 有关。

29. (16分)

坐果是指成熟花的子房向果实转变的过程。正常受粉时，子房在发育着的种子所分泌的激素作用下，发育成为果实。研究人员以在坐果期容易发生落果的葡萄品种作为试验材料，研究了激素对葡萄坐果的影响。

- (1) 植物体的各项生命活动主要通过_____进行调节。
- (2) 在开花前10天给葡萄花序去雄并套袋。在开花日，用不同的植物生长调节剂(4-CPA为生长素类似物、GA₃为赤霉素)或PAC(GA₃合成抑制剂)处理未受粉的葡萄子房。在花后21天，统计坐果率，结果如图1所示。

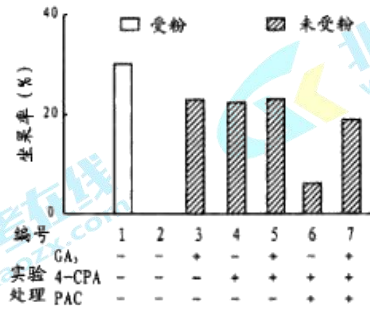


图1 不同处理条件下葡萄坐果率比较

- ① 去雄并套袋可以防止受粉，降低_____对实验的干扰。
- ② 对比图1中_____组结果，可知4-CPA或GA₃单独处理均可提高葡萄坐果率；根据4、6组结果推测，4-CPA通过_____来提高坐果率；第_____组与6组结果比较，可进一步证实上述推理。
- (3) 图2是转化酶介导的糖信号调控植物坐果的模型。据图所示解释，坐果结实和果实掉落的原因_____。

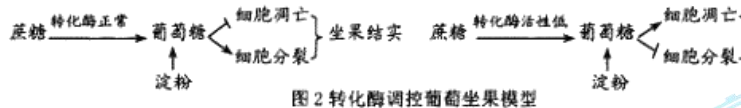


图2 转化酶调控葡萄坐果模型

- (4) 有人假设：GA₃通过提高转化酶活性提高了葡萄的坐果率。若用实验验证该假设，实验组需要用_____处理葡萄子房，一段时间后取葡萄幼果研磨成匀浆，沉淀后取上清液，用透析法去除上清液中的_____后，加入一定量的蔗糖反应30min，利用_____试剂进行检测。若检测结果为_____，则支持该假设。

30. (18分)

研究者取野生型小鼠(I^+I^+)的胚胎干细胞,转入含 neo^r 基因(新霉素抗性基因)的DNA片段,定向突变 I^+ 基因(结果如图1),再将突变的胚胎干细胞移回野生型小鼠胚胎,培育出带突变基因(I^-)的杂合子小鼠。

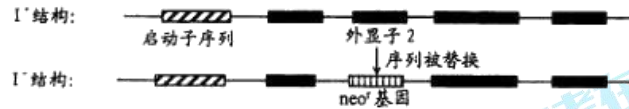


图1 I^+ 基因中的外显子2序列被外源DNA片段替换

- (1) 将外源DNA片段导入胚胎干细胞后,需用含_____的培养基培养细胞,以筛选得到突变的胚胎干细胞。
- (2) 用此杂合子小鼠与野生型小鼠进行杂交实验,并通过DNA分子杂交技术检测小鼠的基因型,结果如图2。

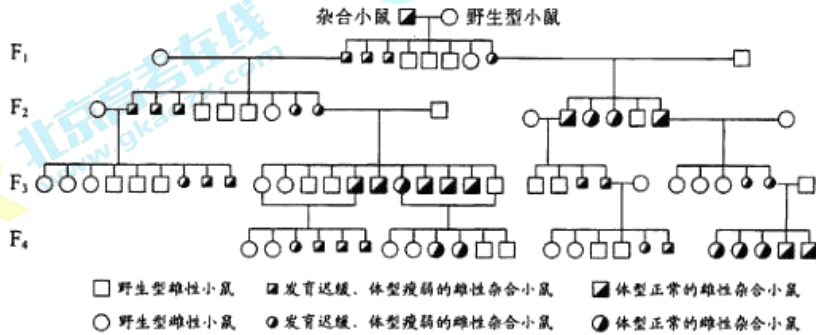


图2 杂交实验遗传系谱图

- ① 检测小鼠的基因型,需根据_____序列设计DNA分子探针。根据杂交实验结果推测, I 基因的功能是与_____有关。
- ② 分析系谱图_____ (能/不能)判断 I^+ 、 I^- 基因的显、隐性,理由是_____。
- ③ 只有突变基因来自_____ (父本/母本)时,杂合子小鼠才表现出发育迟缓,由此推测来自_____的 I 基因在体细胞中不表达。
- ④ 提取小鼠体细胞的总RNA,加入Actin基因(编码细胞骨架蛋白)和 neo^r 基因的RNA探针,之后加入RNA酶水解单链RNA。若探针能与细胞样品的RNA结合成双链RNA则不被酶水解而保留,电泳分析时呈现明显条带(在记录实验结果时,有明显条带用“+”表示,无明显条带用“-”表示)。请将支持③推测的实验结果填入下表i、ii、iii处。

	野生型小鼠	突变基因来自父本的杂合子小鼠	突变基因来自母本的杂合子小鼠
Actin基因的RNA探针	+	+	+
neo^r 基因的RNA探针	i _____	ii _____	iii _____

- (3) 杂合子小鼠雌雄个体交配,则后代的表现型及比例为_____。

西城区高三统一测试
理科综合参考答案及评分标准

2017.4

第一部分 (选择题 共 120 分)

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

第二部分 (非选择题 共 180 分)

21. (18 分)

(1) 1, 8 (4 分)

(2) ① BD ② 匀速直线 ③ 作图略, 0.95-1.05 ④A (10 分)

⑤ 根据牛顿第二定律, 可得 $a = \frac{F}{M+m}$, 其中 $M+m$ 为定值, 所以 $a-F$ 图像为过原点的直线, 斜率为 $\frac{1}{M+m}$. (4 分)

22. (16 分)

(1) (6 分) ab 杆切割磁感线产生感应电动势 $E = Blv$

$$\text{根据全电路欧姆定律 } I = \frac{E}{R+r}$$

代入数据解得 $I = 0.80\text{A}$, 方向从 M 到 P

(2) (4 分) 杆做匀速直线运动, 拉力等于安培力

$$\text{根据安培力公式有 } F = BIl$$

代入数据解得 $F = 0.16\text{N}$

(3) (6 分) 撤去拉力后, 根据能量守恒

$$\text{电路中产生的焦耳热 } Q = \frac{1}{2}mv^2 = 0.2\text{J}$$

$$\text{根据焦耳定律 } Q = I^2 R_{\text{总}} t \text{ 可知 } Q_R = \frac{R}{R+r} Q$$

代入数据解得 $Q_R = 0.16\text{J}$

23. (18 分)

(1) (8 分) 电子在垂直于板面方向做匀加速直线运动 $y = \frac{1}{2}at^2$

$$\text{平行板面方向做匀速直线运动 } L = v_0 t$$

$$\text{根据牛顿第二定律 } Ee = ma$$

$$\text{在匀强电场中 } U = Ed$$

$$\text{联立以上各式解得 } y = \frac{1}{2} \frac{UeL^2}{dmv_0^2}$$

$$\text{根据动能定理 } W = Eey$$

$$\text{解得 } W = \frac{U^2 e^2 L^2}{2d^2 m v_0^2}$$

(2) (5分) 电场力做功与路径无关, 所以 $W' = Eey = \frac{U^2 e^2 L^2}{2d^2 m v_0^2}$

根据动能定理 $W' = \frac{1}{2} m v_c^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$

解得 $v_c = \sqrt{v_0^2 + \frac{U^2 e^2 L^2}{d^2 m^2 v_0^2}}$

(3) (5分) 这种电场不可能存在。

如图1所示, 粒子沿两个不同的路径, 从 $a \rightarrow b$, 和从 $a \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow b$, 电场力做功不相同, 即电场力做功与路径有关, 违背了静电场的基本性质, 所以这样的电场不可能存在。

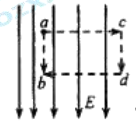


图1

或: 如果存在这样的电场, 根据等势面的特点, 它的等势面 ac 、 bd 应该如图2所示, a 、 b 两点的电势差 U_{ab} 应该等于 c 、 d 两点的电势差 U_{cd} , 即 $U_{ab} = U_{cd}$ 。从图中可以看出, a 、 b 两点的距离等于 c 、 d 两点的距离, ab 处的场强大于 cd 处的场强。根据 $U = Ed$, 可得 $U_{ab} > U_{cd}$ 。所以这样的电场不可能存在。

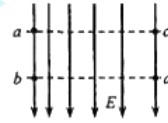


图2

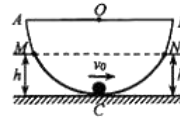
24. (20分)

(1) a. (3分) 小球的机械能 $E = \frac{1}{2} m v_0^2 - mgR$

b. (5分) 以水平面为零势能参考平面

根据机械能守恒定律 $\frac{1}{2} m v_0^2 = mgh$

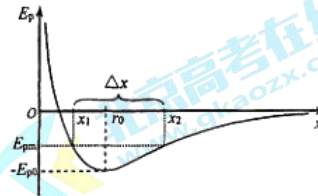
解得 $h = \frac{v_0^2}{2g}$



小球在碗中的 M 与 N 之间来回运动, M 与 N 等高, 如图所示。

(2) a. (7分) 当 b 分子速度为零时, 此时两分子间势能最大根据能量守恒, 有 $E_{pm} = E_{k0} - E_{p0}$

由 E_p-x 图线可知, 当两分子间势能为 E_{pm} 时, b 分子对应 x_1 和 x_2 两个位置坐标, b 分子的活动范围 $\Delta x = x_2 - x_1$, 如图所示。



b. (5分) 当物体温度升高时, 分子在 $x=r_0$ 处的平均动能增大, 分子的活动范围 Δx 将增大。

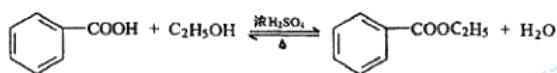
由 E_p-x 图线可以看出, 曲线两边不对称, $x < r_0$ 时曲线较陡, $x > r_0$ 时曲线较缓, 导致分子的活动范围 Δx 主要向 $x > r_0$ 方向偏移, 即分子运动过程中的中间位置向右偏移, 从宏观看物体的体积膨胀。(或: 当温度升高时, Δx 增大, $x > r_0$ 方向增大的多; 或两分子间的平均距离 $(x_1+x_2)/2$ 增大等。只要观点合理均可给分)

25~28 题其他正确答案可参照本标准给分

25. (17 分, 第 2、5、6 小题每空 3 分, 其余每空 2 分)

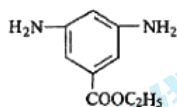
(1) 碳碳双键

(2)

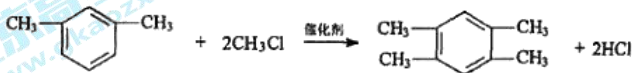


(3) 取代反应 (硝化反应)

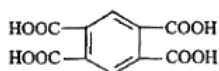
(4)



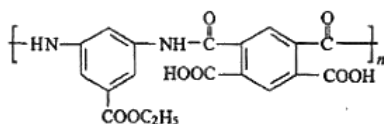
(5)



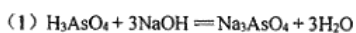
(6)



(7)

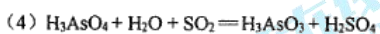


26. (12 分, 每空 2 分)



(2) 0.5

(3) 温度升高, 反应 a 平衡逆向移动, $c(\text{Ca}^{2+})$ 下降, $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$ 沉淀率下降

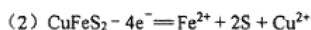


(5) 调硫酸浓度约为 $7 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 冷却至 25°C , 过滤

(6) abc

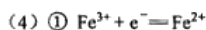
27. (14 分, 每空 2 分)

(1) 氧化



(3) ① 通入 O_2 后, 发生反应 $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$, $c(\text{Fe}^{2+})$ 降低, $c(\text{Fe}^{3+})$ 升高, 利于提高 Cu^{2+} 渗出率

② a. 无明显现象 b. pH=1 的 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液



② Fe^{2+} 在阳极失电子生成 Fe^{3+} : $\text{Fe}^{2+} - e^- = \text{Fe}^{3+}$, SO_4^{2-} 通过阴离子交换膜进入阳极室, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液再生

28. (15 分, 第 1 小题③第二空 1 分, 其余每空 2 分)



③ III 中没有明显现象的原因是 $c(\text{H}^+)$ 、 $c(\text{Cl}^-)$ 较低, 需要增大到一定浓度才能被 MnO_2 氧化

MnO_2 氧化盐酸的反应中 $c(\text{H}^+)$ 的影响大于 $c(\text{Cl}^-)$

④ HCl 的还原性与 $c(\text{H}^+)$ 无关; MnO_2 的氧化性与 $c(\text{H}^+)$ 有关, $c(\text{H}^+)$ 越大, MnO_2 的氧化性越强

(2) ① 不能

② 将湿润的淀粉 KI 试纸伸入纯净的 NO_2 中

(3) $c(\text{Cl}^-)$ 、 $c(\text{H}^+)$ (或浓度)

29. (16分, 除特殊标记外, 每空2分)

(1) 各种植物激素 (1分)

(2) ① 受粉后发育着的种子所分泌的激素 (1分)

② 2、3、4 提高赤霉素含量 (促进赤霉素合成) 7

(3) 蔗糖在转化酶作用下产生的葡萄糖作为信号分子阻遏了细胞凋亡, 并促进细胞分裂, 能正常坐果结实; 当转化酶活性低时, 葡萄糖含量下降激活了细胞凋亡途径导致果实的脱落。

(4) 一定浓度赤霉素 (1分) 可溶性糖 (蔗糖和还原性糖)

本尼迪特试剂 (斐林试剂) (1分) 实验组砖红色深于对照组

30. (18分, 每空2分)

(1) 新霉素

(2) ① 外显子 2 和 neo^r 基因 生长发育

② 不能

杂合子小鼠既有体型正常的, 又有发育迟缓、体型瘦弱的, 无法判断性状的显、隐性, 所以也无法判断 I⁺、I⁻ 基因的显、隐性

③ 父本 母本

④ i: -、ii: +、iii: - (全部答对2分)

(3) 野生型:发育迟缓型=1:1

31. (16分, 每空2分)

(1) 甲、乙

(2) b

理由是: 这两种细胞都需要 RNA 聚合酶来催化基因的转录, 以满足细胞对蛋白质等物质的需要

(3) 受体 中央栓蛋白

(4) ① 结论不可靠。没有放射性物质标记头部的实验, 不能排除 NLS 位于爪蟾卵母细胞亲核蛋白的头部的可能性

② 用放射性物质标记亲核蛋白的头部, 显微注射进爪蟾卵母细胞的细胞质, 细胞核内无放射性



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!