

超级全能生® 教学考试 天利38套

秘密★启用前

“超级全能生”2021 高考全国卷地区 2 月联考卷

理科综合

注意事项:

1. 本试题卷共 14 页, 满分 300 分, 考试时间 150 分钟。
2. 答题前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡的相应位置。
3. 全部答案在答题卡上完成, 答在本试题卷上无效。
4. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用 2B 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。
5. 考试结束后, 将本试题卷和答题卡一并交回。

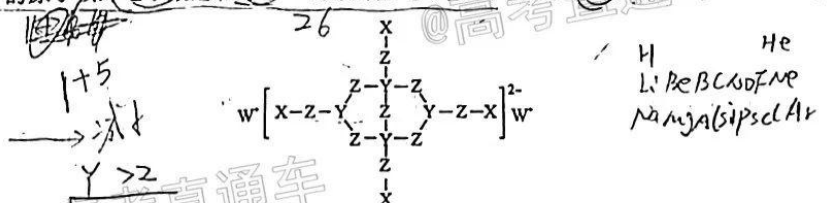
可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 Mn—55 Ni—59 La—139

一、选择题(本题共 13 小题, 每小题 6 分, 共 78 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的)

1. 绿色植物体内 RuBP 羧化酶(催化 CO_2 与 C_3 生成 C_4) 由大小亚基组成, 其中大亚基由叶绿体 DNA 控制合成, 小亚基由细胞核 DNA 控制合成。下列叙述正确的是
 - A. 植物细胞核与叶绿体中均有“DNA→RNA→多肽链”的遗传信息传递过程
 - B. 叶绿体内 DNA 启动转录时, RNA 聚合酶与 DNA 模板链上起始密码子结合
 - C. 翻译时, tRNA 上反密码子排列顺序决定了多肽链中氨基酸的排列顺序
 - D. 绿色植物体内某些蛋白质的合成需受细胞核基因和细胞质基因共同影响
2. 下列关于细胞结构及功能的叙述, 错误的是
 - A. 原核细胞中的细胞器没有膜结构
 - B. 线粒体是动物细胞产生 CO_2 的场所之一
 - C. 酵母菌细胞中含有核酸的细胞器仅有两种
 - D. 中心体和叶绿体可同时存在于部分植物细胞中
3. 人成熟红细胞中 K^+ 浓度比血浆高 30 倍, Na^+ 浓度为血浆的 $1/6$, 实验发现人红细胞膜上有协助水运输的水通道蛋白。下列叙述正确的是
 - A. 人成熟红细胞从血浆中吸收 K^+ 和向外排放 K^+ 的运输方式相同
 - B. 影响人成熟红细胞吸收 Na^+ 的直接因素有载体蛋白数量和能量
 - C. 人红细胞吸收水为被动运输, 其吸收水的速率只与细胞内外浓度差有关
 - D. 将用蛋白酶处理后的人红细胞放入清水中, 其涨破所需时间将延长
4. 人体从饮食中获得水和无机盐的同时也通过一定途径排出多余的水和无机盐。下列对人体水盐平衡调节的表述, 正确的是
 - A. 当大脑皮层产生渴觉时, 肾小管和集合管的通透性增大
 - B. 细胞外液渗透压下降使下丘脑的渗透压感受器兴奋

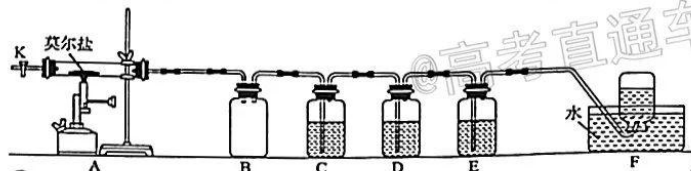
理科综合试题卷 第 1 页(共 14 页)

7. 化学与环境密切相关。下列叙述错误的是 (C)
8. N_A 是阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是 (D)
9. 中药狼把草的成分之一 M 具有消炎杀菌作用, M 的结构如图所示。下列叙述正确的是 (B)
10. 科学家合成出一种新的化合物(如图所示)。已知短周期主族元素 X、Y、Z、W 原子序数依次增大, 其中 X、Y 的原子核外电子数之和等于 Z 的最外层电子数, 下列叙述正确的是 (C)

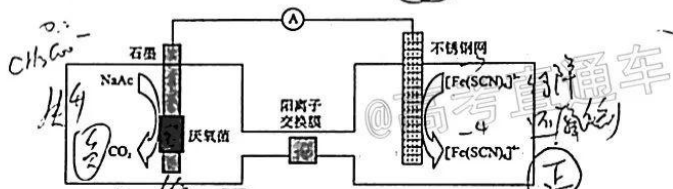


- A. 原子半径: $W > Z > Y > X$
- B. Z、W 组成的化合物中只含有离子键 Na_2O

- C. 该化合物中各元素的原子最外层均满足 8 电子结构
 D. Y 的最高价氧化物对应水化物是弱酸, 能与 W 的最高价氧化物对应水化物发生反应
 11. 莫尔盐 $[(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O]$ 在 $100^\circ C$ 时发生分解, 某同学猜想其热分解产物中含有 $SO_3(g)$ 、 $SO_2(g)$ 、 $N_2(g)$ 等, 为验证猜想利用实验室常用试剂设计了如下实验。



- 下列叙述错误的是
 A. 装置 C、D、E 中的试剂分别为盐酸酸化的 $BaCl_2$ 溶液、品红溶液、 $NaOH$ 溶液
 B. 在实验中, 分别体现了 SO_2 的还原性、漂白性和酸性
 C. 装置 E 的溶液是 $NaOH$ 溶液, 吸收未完全反应的酸性气体
 D. 检验分解后固体中 Fe 元素的价态, 可选用稀硫酸、酸性高锰酸钾溶液、 $KSCN$ 溶液
 12. 如图为一种微生物燃料电池(MFCs)结构示意图, 下列说法正确的是



- A. 石墨上的电势比不锈钢网高
 B. 石墨电极反应式为 $CH_3COO^- + 7OH^- - 8e^- \rightarrow 2CO_2 \uparrow + 5H_2O$
 C. 在低温下, 该微生物燃料电池的工作效率更高
 D. 若该电池电路中有 0.8 mol 电子发生转移, 则可能有 0.7 mol H^+ 通过阳离子交换膜

13. 一定温度下, 向等体积 ($V_0 \text{ mL}$)、等浓度 (0.1 mol/L) 的盐 MCl 、

KR 、 MR 溶液中分别加水稀释至 $V \text{ mL}$, 稀释过程中 pH 与 $\lg \frac{V}{V_0}$ 的

关系如图。下列有关叙述正确的是

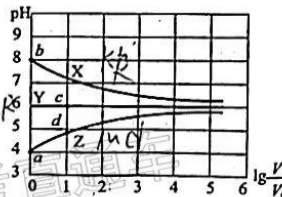
- A. 该温度下, MCl (曲线 Z) 和 MR (曲线 Y) 溶液均显酸性

- B. a 、 b 、 c 、 d 四点水的电离程度: $d > a = b > c$

- C. 曲线 Y 上任何一点对应的溶液中均存在 $c(MOH) + c(OH^-) =$

$$\frac{K_a \cdot c(HR)}{c(H^+) + K_a}$$

- D. 该温度下 (HR) 的电离平衡常数 K_a 的数量级为 10^{-1}



$pH = pK_a + C$
 $2pH = pK_a + C$
 $\Rightarrow K_a = 10^{-1}$

- 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, 14~18 题只有一个选项符合题目要求, 19~21 题有多个选项符合题目要求。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. 2020 年 11 月 24 日我国成功发射“嫦娥 5 号”探测器。已知地球质量约为月球质量的 81 倍, 地球半径约为月球半径的 4 倍, 地球与月球球心之间的距离约为地球半径的 60 倍。则探测器在地球

表面运行及在月球表面运行的速率之比约为

- A. $\frac{9}{2}$
C. $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

- B. $\frac{81}{4}$
D. $\frac{3\sqrt{2}}{2}$

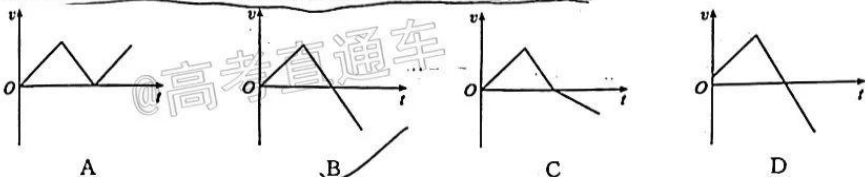
$$\frac{v_{地球}}{v_{月球}} = \sqrt{\frac{R_{地球}}{R_{月球}}}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

$$\sqrt{\frac{81}{4}}$$

(A)

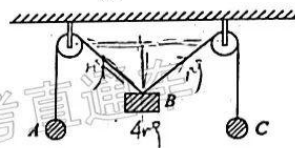
15. 不同色彩的空心橡胶弹力球因容易弹起深受小朋友的喜爱, 周末小明跟爸爸在公园游玩时, 不小心将自己心爱的弹力球弹起后落入湖水中, 弹力球从接触湖面到完全进入湖水的过程不计, 湖水足够深, 水对弹力球的浮力保持不变, 假设弹力球只在竖直方向运动, 忽略空气阻力和水对球的粘滞阻力的影响, 取竖直向下为正方向, 当地的重力加速度为 g , 下列速度-时间图像 ($v-t$ 图像) 中能大致描述弹力球从空中最高点运动至浮出水面过程中的是



16. 如图, 轻绳跨过半径不计且处在同一高度的轻滑轮. 在绳两端连接质量相等的小球 A、C, 在绳中点悬挂一重物 B. 若绳子足够长, 且绳与滑轮间的摩擦不计. 欲使系统静止, 则重物 B 与小球的质量之比 k 满足的条件是

- A. $2 \leq k < 5$
C. $0 < k < 2$

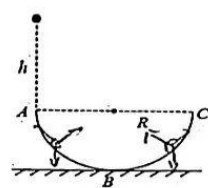
- B. $2 < k \leq 4$
D. $0 < k < 4$



17. 如图所示, 粗糙程度处处相同的半圆形槽 ABC 固定在水平桌面上, 半圆形槽直径 AC 水平, 半径为 R , B 为半圆形槽的最低点, 可视为质点的小球从 A 点正上方高度 h 处由静止释放, 从 A 点沿切线进入半圆形槽后恰好上升至 C 点, 小球在 AB 段和 BC 段运动的时间分别为 t_1 、 t_2 , 克服摩擦力做的功分别为 W_1 、 W_2 , 产生的热量分别为 Q_1 、 Q_2 , 合外力的冲量大小分别为 I_1 、 I_2 , 下列说法正确的是

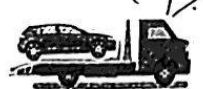
- A. $t_1 = t_2$
C. $Q_1 < Q_2$

- B. $W_1 < W_2$
D. $I_1 > I_2$



18. 汽车抛锚或肇事后需要通过拖车来救援, 一般有两种救援方式, 第一种救援方式是用拖车绳直接牵引, 第二种是将汽车装在拖车上进行救援. 某次救援时拖车的质量为汽车的 $\frac{3}{2}$ 倍, 设拖车运动过程中所受的阻力恒为车重力的 $\frac{1}{4}$, 汽车运动过程中所受的阻力恒为车重力的 $\frac{1}{5}$, 两种救援过程均在水平路面上进行且拖车启动的加速度相同, 下列说法正确的是

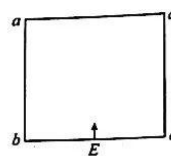
- A. 第一种救援比第二种救援启动拖车的牵引力大
B. 两种救援启动过程中, 拖车的牵引力相同
C. 第一种救援比第二种救援启动拖车对汽车在水平方向的作用力大
D. 两种救援启动过程中, 拖车对汽车在水平方向的作用力相同



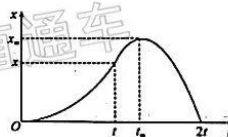
19. 在真空中有两个不等量异种点电荷 Q_1 和 Q_2 , 且 $Q_2 = -\frac{Q_1}{4}$. 如图, 将它们分别固定在 x 坐标轴原点 O (即 $x=0$) 和 $x=x_0$ 的位置上, 选无穷远处电势为零. 引入试探电荷 q ($q < 0$), 并在 x 轴上探究两点电荷电场的性质, 以下结论 **正确** 的是 (D)
- A. $0 < x < x_0$ 范围内, 沿 x 轴正方向电势不断降低
 B. $x_0 < x < \infty$ 范围内, 沿 x 轴正方向电势不断升高
 C. $x_0 < x < 2x_0$ 范围内, 沿 x 轴正方向移动 q , 电势能一直减少
 D. $x_0 < x < \infty$ 范围内, 沿 x 轴正方向移动 q , 电势能先减少后增加



20. 如图所示, 纸面内有一边长为 l 的正方形 $abcd$ 区域, 其内部有垂直于纸面向里、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场 (图中未画出), 一簇质量均为 m 、带电荷量均为 $-q$ 的同种粒子从 bc 边的中点 E 沿纸面垂直于 bc 边射入磁场, 入射粒子速度满足 $\frac{qBl}{8m} \leq v \leq \frac{17qBl}{8m}$, 忽略粒子间的相互作用及粒子所受的重力, 下列说法 **正确** 的是 (B)



- A. 粒子在磁场区域运动的最长时间为 $\frac{\pi m}{qB}$
 B. 从 c 点射出的粒子速度大小为 $\frac{qBl}{2m}$
 C. 粒子不可能垂直于 cd 边射出
 D. ad 边有粒子射出区域的长度为 $\frac{l}{4}$
21. 在足够长、固定在地面的光滑斜面底端, 一质量为 m 的滑块 (可视为质点), 受平行于斜面向上的恒力作用, 由静止开始运动, 经过一段时间 t , 位移为 x . 撤去恒力, 滑块经相同时间 t 恰好返回至斜面底端, 取沿斜面向上的方向为坐标轴 x 的正方向, 斜面底端为坐标原点, 滑块运动的位移-时间图像如图, 图中曲线对应抛物线, 滑块始终在斜面上运动. 则 (C)

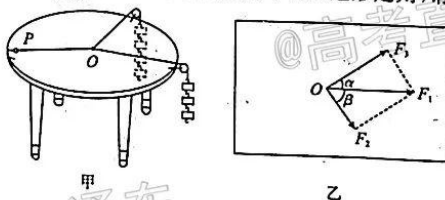


- A. 位移最大值 x_m 为 $\frac{4x}{3}$
 B. 与位移最大值 x_m 对应的时刻 t_m 为 $\frac{7t}{5}$
 C. 恒力对滑块做的功为 $\frac{4mx^2}{t^2}$
 D. 滑块返回至斜面底端的动能为 $\frac{8mx^2}{t^2}$

三、非选择题 (包括必考题和选考题两部分, 共 174 分. 第 22~32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答. 第 33~38 题为选考题, 考生根据要求作答)

(一) 必考题 (本题共 11 题, 共 129 分)

22. (5 分) 某实验小组采用如图甲所示的装置来验证力的平行四边形定则, 请完成下列操作步骤:



- a. 在圆形桌面上平铺一张白纸, 桌子边缘安装两个可沿桌边滑动的等高光滑定滑轮, 将橡皮筋的一端用图钉固定在圆形桌面上的 P 点, 另一端拴接两个细绳套.

理科综合试题卷 第 5 页 (共 14 页)

- b. 使一根细绳穿过绳套跨过光滑定滑轮, 挂上 5 个质量相等的钩码, 拉伸橡皮筋, 记录下结点 O 的位置和 橡皮筋的伸长方向 与绳的方向
- c. 使两根细绳穿过绳套均跨过两光滑定滑轮, 分别挂上 3 个和 4 个质量相同的钩码, 调整滑轮的位置, 直至 两绳互成 90 度角, 并记录两细绳的方向。
- d. 以 O 为起点, 分别作出前后两次拉伸过程中拉力的图示如图乙所示, 其中 F_2 为挂 3 个钩码时对橡皮筋的拉力。
- e. 如果力的平行四边形定则得到验证, 那么图中 $\frac{\cos\alpha}{\cos\beta} = \frac{F_1}{F_2} = \frac{F_3}{F_2}$

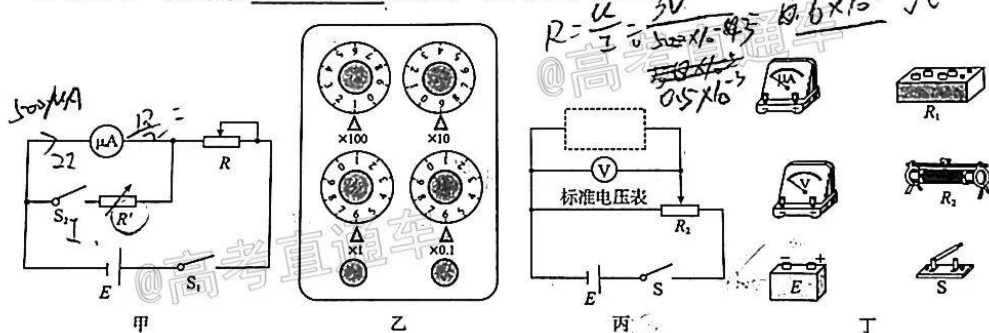
23. (10 分) 某同学欲将内阻约为 $100\ \Omega$ 、满偏电流为 $500\ \mu\text{A}$ 的微安表改装成量程为 $3\ \text{V}$ 的电压表, 并同时要求对改装电压表的刻度从零开始进行逐一校准。

(1) 如图甲所示, 为测量微安表内阻的测量电路。实验的主要步骤如下:

- ① 按图甲接好实验电路, 观察 R 的阻值是否最大, 若不是, 则调至最大;
- ② 闭合开关 S_1 , 调电阻 R 使微安表指针满偏;
- ③ 闭合开关 S_2 , 调电阻箱 R' , 使微安表指针偏转到满刻度的三分之二;
- ④ 记下电阻箱的阻值 R' 。

该次实验中, 电阻箱 R' 的读数如图乙所示, 该读数为 196.6 Ω , 则被测微安表内阻为 98.3 Ω 。

(2) 以上述实验测得的微安表内阻为依据, 拟改装量程为 $3\ \text{V}$ 的电压表, 则应 串 (填“串联”或“并联”) 一个阻值为 598.3 Ω (保留一位小数) 的电阻。

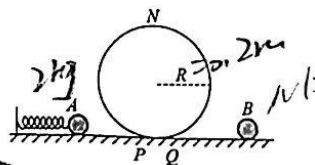


(3) 将改装电压表跟标准电压表进行校对。

① 如图丙是某同学设计的改装表与标准表的校对电路, 图中虚线框中的电路即为改装的电压表电路, 请在图丁所示的实物图中画出连线。

② 由于上述(1)中微安表内阻的测量误差, 使得被改装的电压表的内阻较真实值 偏小 (填“偏大”“偏小”或“相等”)。因此, 改装后的电压表与标准电压表相比较, 其测量值比真实值 偏大 (填“偏大”“偏小”或“相等”)。

24. (12 分) 如图弹簧左端固定在竖直墙壁上, 圆弧轨道分别与水平轨道相切于 P、Q 点, 质量为 $M=8\ \text{kg}$ 的小球 B 静止在水平轨道上, 将质量为 $m=2\ \text{kg}$ 的小球 A 压缩弹簧后由静止释放, 小球能从 P 点进入圆弧轨道并恰好通过轨道的最高点 N, 之后从 Q 点返回水平轨道, 水平轨道足够长, 两球间的碰撞为弹性碰撞, 已知两球的大小相同且半



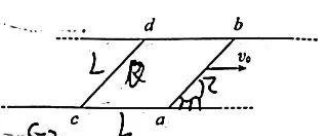
径很小，圆弧轨道半径 $R=0.2\text{ m}$ ，不计一切摩擦阻力， g 取 10 m/s^2 。求：

- (1) 释放小球 A 时弹簧内储存的弹性势能；
(2) A、B 两小球最终运动的速度之比。

$$v_A = \frac{1}{2} v_B$$

@高考直通车

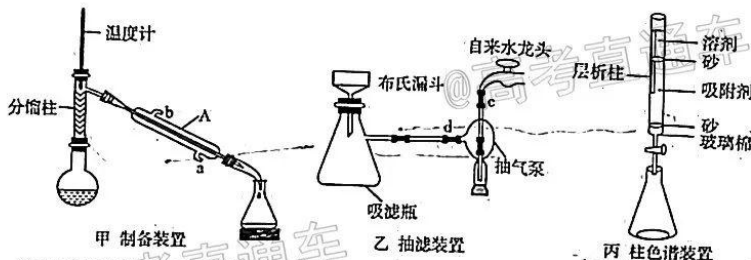
25. (20分) 如图所示，两根长直金属导轨平行放置并固定在同一水平面内，导轨间距为 L ；整个装置处于磁感应强度大小为 B 、方向垂直轨道平面的匀强磁场中。用相同材料制成的导体棒 ab 、 cd 长度均为 L ，导体棒 ab 的横截面积是 cd 的 2 倍。已知导体棒 ab 的质量为 m 、电阻为 R ，两根导体棒与导轨接触良好并与导轨垂直，不计导轨的电阻以及导体棒与导轨之间的摩擦。 $t=0$ 时刻，导体棒 ab 、 cd 均静止。



- (1) $t=t_0$ 时刻，给导体棒 ab 一个瞬时冲量 I ， $t=t_1$ 时刻导体棒 cd 达最大速度，求 $t_0 \sim t_1$ 时间内导体棒 cd 产生的焦耳热；
(2) $t=t_0$ 时刻，导体棒 ab 受到水平恒力 F 作用由静止开始运动， $t=t_2$ 时刻回路电流为 i ，求 $t_0 \sim t_2$ 时间内通过导体棒 ab 横截面的电荷量。

@高考直通车

26. (14分) 2-甲基乙酰苯胺 (Cc1ccc(NC(=O)C)cc1) 是维帕他韦的关键中间体，实验室可通过 2-甲基苯胺 (Cc1ccc(N)cc1) 与乙酸为原料在一定条件下制得，实验装置及步骤如下：



步骤 1: 2-甲基苯胺的纯化，2-甲基苯胺在常温下为无色或淡黄色液体，其易被空气氧化为红棕色液体，可在实验前采取加锌粉还原，减压蒸馏的方式提纯。

步骤 2: 在 100 mL 干燥的圆底烧瓶中加入 5.4 g 新蒸馏的 2-甲基苯胺、4.8 g 乙酸及少许锌粉。

步骤3:按照图甲连接好装置,在石棉网上小火加热,保持反应液微沸约10 min,逐渐升温,使温度维持在105℃一段时间。

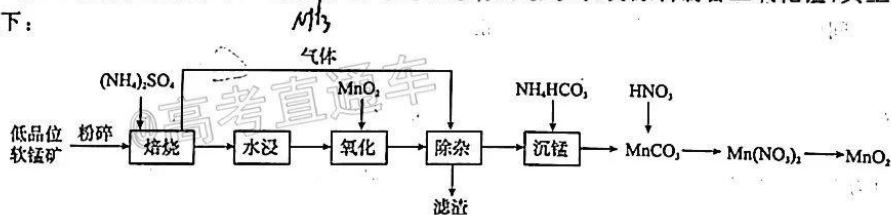
步骤4:在搅拌条件下,趁热将反应物倒入盛有冰水的烧杯中,即有白色固体析出,冷却后抽滤,用少量冰水洗涤固体,干燥,柱色谱法进行分离得到5.6 g产品。

已知:柱色谱分离中,先将液体样品从柱顶加入,流经吸附柱时,即被吸附在柱的上端,然后从柱顶加入洗脱剂,由于吸附剂对各组分吸附能力不同,各组分以不同速度沿柱下移,从而达到分离的效果。

主要原料和产品的物理性质如表所示:

名称	相对分子质量	熔点/℃	沸点/℃	溶解性(水)
2-甲基苯胺	107	-16.3	199.7	微溶
乙酸	60	16.6	118	能溶于水
2-甲基乙酰苯胺	149	110	296	微溶

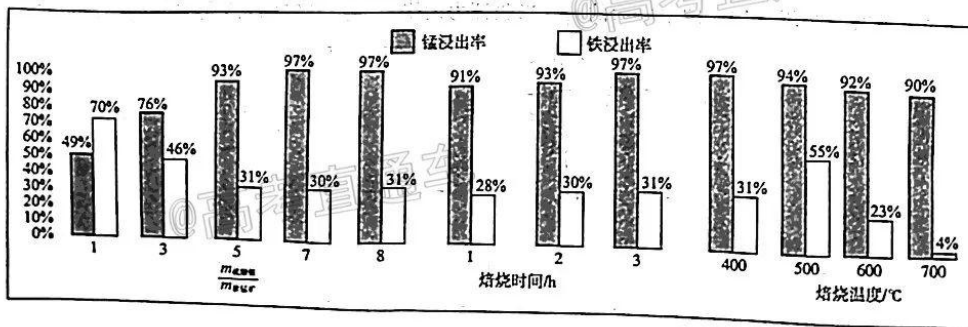
- (1)仪器A的名称为_____,步骤1及2中均加入一定量的锌粉,其作用是_____。
- (2)请写出制备2-甲基乙酰苯胺的化学方程式:_____。
- (3)2-甲基苯胺的纯化过程中选择减压蒸馏的原因为_____。
- (4)微沸后,反应温度控制在105℃的主要原因是_____。
- (5)步骤4中,冷却后抽滤,与普通过滤相比,抽滤的优点是_____。
- 2-甲基乙酰苯胺的产率为_____%(保留小数点后1位)。
- (6)柱色谱法分离过程中,如果洗脱剂加入速度太快,会使测得的产品产率_____。(填“偏高”“不变”或“偏低”)。
27. (14分)以低品位软锰矿(MnO_2 ,含少量 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 等)为原料制备二氧化锰,其工艺流程如下:



回答下列问题:

(1)将低品位软锰矿粉碎的目的是_____。

(2)“焙烧”过程中铁、锰浸出率的影响如图所示:



理科综合试题卷 第8页(共14页)

焙烧较适宜的 $\frac{m_{\text{滤渣}}}{m_{\text{滤液}}}$ 是 _____, 焙烧温度是 _____。

(3) 焙烧产生的气体可调节溶液的 pH 使 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 沉淀, 气体的主要成分是 _____, “氧化”步骤中, 加入 MnO_2 的目的是 _____。

(4) 已知: 室温下, $K_{sp}[\text{Al}(\text{OH})_3] = 1 \times 10^{-33}$, $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 1 \times 10^{-39}$, pH=7.1 时 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 开始沉淀。除杂(室温)是除去 MnSO_4 溶液中的 Fe^{3+} 、 Al^{3+} (使其浓度小于 $1 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$), 则需调节溶液 pH 的范围为 _____。

(5) “沉锰”时的离子方程式为 $\text{Mn}^{2+} + 2\text{CO}_3^{2-} = \text{MnCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

(6) MnO_2 纯度的测定: 取 0.3000 g MnO_2 样品, 加酸及适量 H_2O_2 , 在电炉上加热溶解, 冷却后配制成 250 mL 溶液, 取 25.00 mL 溶液于锥形瓶中, 加入 T 指示剂, 用 0.0100 mol/L EDTA 标准溶液滴定至终点, 消耗 EDTA 标准溶液 22.50 mL。(已知定量关系: $\text{Mn}^{2+} \sim \text{EDTA}$, 所含杂质不与 EDTA 发生反应)

① 溶解时发生反应的离子方程式为 $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

② MnO_2 样品的纯度为 _____ % (保留小数点后 1 位)。

28. (15 分) 研究碳、氮及其化合物的性质在人类进步过程中具有极为重要的意义。

(1) 我国学者结合实验与计算机模拟结果, 研究在碳质材料异相 $\text{CO} - \text{NO}_2$ 的反应历程, 其中吸附在碳质材料表面上的物种用 * 标注。反应路径中每一阶段内各驻点的能量均为相对于此阶段内反应物能量的能量之差。

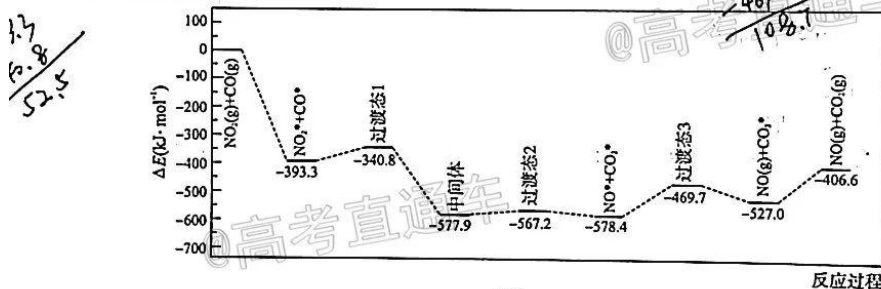


图 1

① 请写出在碳质材料异相 $\text{CO} - \text{NO}_2$ 的反应的热化学方程式: $\text{CO} + \text{NO}_2 = \text{CO}_2 + \text{NO}$

② 整体的反应过程可分为 NO_2 的还原阶段及碳氧化物的释放过程。其中, NO_2 的还原阶段中最大能垒(活化能) $E_E =$ _____, 写出决定该阶段化学反应速率的化学方程式: _____。

(2) $T > 500 \text{ K}$ 条件下, 实验测得 $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 中, $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c(\text{CO}) \times c(\text{NO}_2)$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot c(\text{NO}) \times c(\text{CO}_2)$ ($k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为速率常数)。

① 下列说法正确的是 C。

- A. NO 物质的量分数不再改变, 反应达到平衡状态
- B. 该反应在低温下能自发进行
- C. 升高温度, $k_{\text{正}}$ 减小, $k_{\text{逆}}$ 增大
- D. 增大 NO 的浓度, $k_{\text{正}}$ 变大
- E. 使用催化剂可降低反应的焓变, 加快化学反应速率

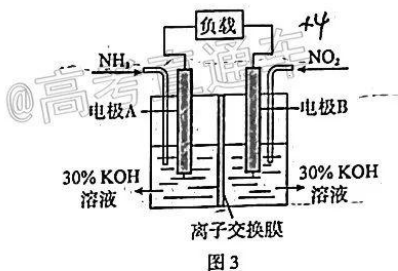
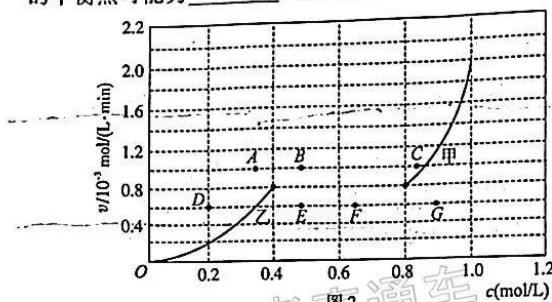
② 若在 1 L 的密闭容器中充入 1 mol $\text{CO}(\text{g})$ 和 2 mol $\text{NO}_2(\text{g})$, 在一定温度下反应达到平衡, CO 的转化率为 40%, 则 $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} =$ 0.17 (保留两位有效数字)。同时, 为探究速率与浓度的关系, 粗略绘

$$\frac{c(\text{NO}) \cdot c(\text{CO}_2)}{c(\text{CO}) \cdot c(\text{NO}_2)} = \frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} = K$$

理科综合试题卷 第 9 页 (共 14 页)



制了两条速率-浓度关系曲线： $v_{正}-c(\text{CO})$ 和 $v_{逆}-c(\text{CO}_2)$ 。则 $v_{逆}-c(\text{CO}_2)$ 对应图2中曲线_____（填“甲”或“乙”）。升高反应体系温度，反应一段时间后，重新达到平衡，CO和 CO_2 相应的平衡点可能为_____（填字母）。

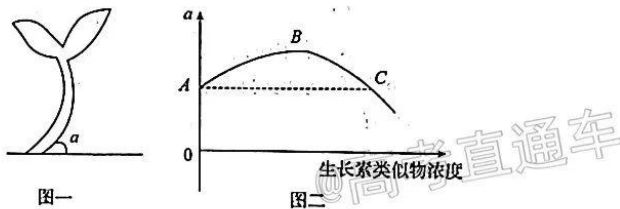


(3)利用反应 $6\text{NO}_2+8\text{NH}_3=7\text{N}_2+12\text{H}_2\text{O}$ 设计成原电池,既能减轻氮氧化物对环境的污染,又能充分利用化学能,装置如图3所示。B电极的电极反应式为 $2\text{NO}_2+8\text{e}^-+4\text{H}_2\text{O}=7\text{N}_2+8\text{OH}^-$ 。

29. (9分)将 O_2 浓度测量仪与一密闭透明容器相连(初始时容器中无 O_2)，而后在容器中加入花生植株(时间记为0)并给予充足光照和适宜温度，测量发现 $0\sim T_1$ 时间内容器中 O_2 浓度不断增大，在 T_1 时间后 O_2 浓度保持不变。请回答下列问题：

- (1)花生植株在无 O_2 的容器内进行无氧呼吸，此时机体所需ATP主要由_____过程提供。
- (2)给予密闭容器充足光照后，花生植株产生 O_2 的过程与 H_2O 在叶绿体_____上分解的过程有关； $0\sim T_1$ 时间内容器中 O_2 浓度不断增大，表明花生植株_____。
- (3)实验发现花生植株在密闭容器中一段时间后光合速率不断下降，这主要与环境因素_____有关。实验中若将光照强度突然减弱，则暗反应速率也会降低，其机理是_____。

30. (10分)某兴趣小组在暗室中用不同浓度的某种生长素类似物处理水平放置的豆芽，一定时间后测量胚轴与水平方向形成的 α (图一)，并根据测量结果绘制了 α 与该生长素类似物浓度的关系示意图(图二， α_A 的弯曲角度是内源性激素造成的)。请回答下列问题：



- (1)该实验课题为_____，选择在暗室中完成实验是为避免_____对实验结果的影响。
- (2)A点时豆芽胚轴背地生长的原因是_____。若将A点时形成的角记为 α_A ，B点时形成的角记为 α_B ，则B点时由该生长素类似物引起的弯曲角度可表示为_____。
- (3)AC段的 α 的变化能否体现生长素类似物作用的两重性？_____，依据是_____。

31. (8分)一块玉米田就是一个生态系统，某玉米田中主要食物链为玉米→动物A→动物B。请回答下列问题：

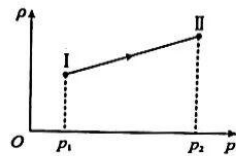
- (1)食物链中能量只能从玉米流向动物A，再从动物A流向动物B，这体现了能量流动具有_____的特点。

- (2)玉米同化的能量与动物 A 同化的能量具有差值,此差值的主要去向包括_____ (9分)
(至少写出两点)。
- (3)进行碳循环时,此玉米田中生物通过_____将有机物中的碳分解成 CO_2 并释放到无_____ 机环境中。 (2分)
- (4)玉米田发生虫害,不及时防治常造成虫灾,这表明玉米田_____。 (5分)
32. (12分)黄子叶豌豆自交得到的 F_1 中出现黄子叶和绿子叶、高茎和矮茎、豆荚饱满和豆荚不饱满的性状分离。请回答下列问题:
- (1)亲本黄子叶豌豆个体的遗传物质中至少存在_____对等位基因,若这些等位基因均独立遗传, F_1 的性状分离比为_____ (只要求写出比例),若控制茎高矮的基因与控制豆荚性状的基因位于一对染色体上,在不考虑交叉互换的情况下,试阐述亲本黄子叶豌豆产生配子比例为 1:1:1:1 的原因:_____。
- (2)请用 F_1 豌豆为实验材料来探究豆荚饱满与豆荚不饱满的显隐性关系,要求写出实验思路和预期实验结果及结论。

(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)

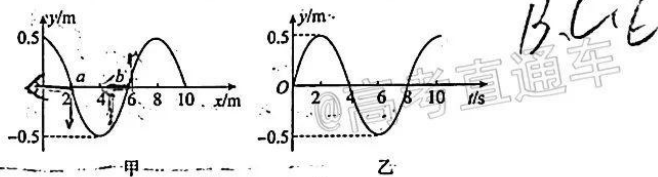
33. [物理—选修 3-3](15 分)

- (1)(5分)理论表明:理想气体压强 p 的表达式可以写成 $p = nkT$ 。式中 n 为单位体积内的分子数, T 为热力学温度, $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$ 为玻耳兹曼常量。如图为一定质量的某种理想气体的密度 ρ 与压强 p 关系的图像。气体从状态 I 变化到状态 II 的过程中,压强由 p_1 变为 p_2 。此过程中,气体温度_____ (填“升高”“降低”或“不变”);气体分子的平均动能_____ (填“增加”“减少”或“不变”);气体的内能_____ (填“增加”“减少”或“不变”)。
- (2)(10分)某个密闭钢筒的容积未知,内装一定量的氧气,氧气的压强是 $1.0 \times 10^6 \text{ Pa}$,温度为 27°C 。已知大气压强为 $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$,钢筒内的氧气视为理想气体。
- (i)若钢筒内氧气的温度升高至 57°C ,求此时筒内氧气的压强;
- (ii)若温度保持不变,将钢筒的阀门打开,经较长一段时间稳定后,钢筒内剩余的氧气是原来的百分之几?



10分
3.34 [物理一选修3-4] (15分)

9 (1) (5分) 如图甲为一列简谐横波在 $t=4\text{ s}$ 时的波形图, 图乙为质点 a 的振动图像, a, b 两质点的横坐标分别为 $x_a=2\text{ m}, x_b=6\text{ m}$, 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)

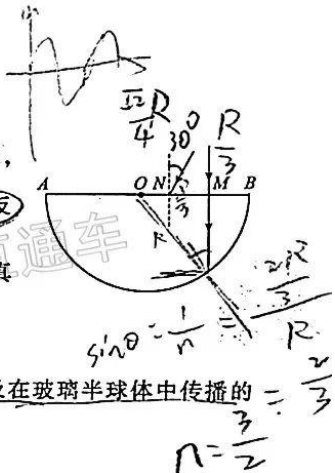


- A. 该列波沿 x 轴正方向传播
- B. 该列波的波速为 1 m/s $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{8}{8} = 1\text{ m/s}$
- C. $4\sim 7\text{ s}$ 内质点 a 通过的路程 小于 0.75 m
- D. $2\sim 6\text{ s}$ 内质点 b 的加速度方向不变
- E. 质点 b 的振动方程为 $y = 0.5\sin(\frac{\pi}{4}t + \pi)\text{ m}$

(2) (10分) 如图所示, 半径为 R 的玻璃半球体, O 为球心, 直径 AB 水平, 一束光线从距 B 点 $\frac{R}{3}$ 处的 M 点垂直于 AB 边射入玻璃体, 刚好发生全反

射, 现使该光线从距 O 点 $\frac{\sqrt{2}R}{4}$ 处的 N 点以 30° 角射入玻璃体, 已知光在真空中传播的速度为 c . 求:

- (i) 玻璃半球体的折射率;
- (ii) 从 N 点入射的光线与其从 AB 面上出射光线之间的夹角(锐角)及在玻璃半球体中传播的时间.

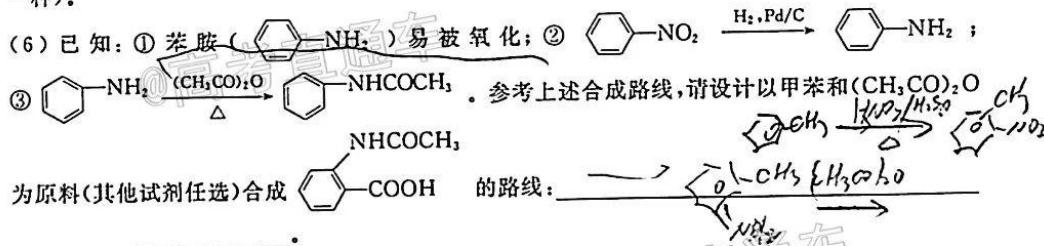


@高考直通车

@高考直通车
 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$

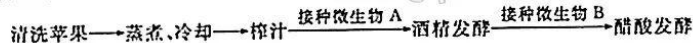
回答下列问题：

- (1) B 的结构简式为 _____, E 的命名为 _____。
- (2) 氯苯柳胺中的含氧官能团名称为 _____。
- (3) E 生成 F 的化学方程式为 _____。
- (4) 碳原子上连有 4 个不同的原子或基团时, 该碳称为手性碳。用星号 (*) 标出 D 中的手性碳: _____。
- (5) 符合下列条件的 E 的同分异构体的结构简式有 _____ 种。
- ① 能发生银镜反应 ② 遇 FeCl₃ 溶液显紫色
- 其中核磁共振氢谱中有 4 组峰, 且峰面积之比为 2:2:1:1 的有机物结构简式为 _____ (任写一种)。



37. [生物—生物技术实践](15分)

如图为某生物兴趣小组利用苹果制作果酒和果醋流程图。请回答下列问题:



- (1) 图中接种的微生物 B 为 _____, 从细胞结构角度分析, 微生物 A 与微生物 B 的主要区别是 _____。
- (2) 酒精发酵中, 为保证发酵持续进行, 需要对发酵装置及时进行 _____ 处理; 酒精发酵后为利于醋酸发酵, 需对发酵条件所做的改变有 _____ (答出两点即可)。
- (3) 相对于利用自然微生物发酵, 图中利用纯净微生物进行发酵的最大优点是 _____。
- (4) 实验发现果酒制作中加入果胶酶可使果酒澄清度高且果香更浓。若想通过实验验证此结论, 则主要实验思路为 _____。

38. [生物—现代生物科技专题](15分)

研究人员将人淀粉样前体蛋白基因(APP)整合到动物基因组的 APP 基因位点, 替代动物内源的 APP 基因, 形成仅表达人类或正常突变 APP 基因的动物模型, 这就是研究阿尔茨海默病的动物模型——APP 基因敲入动物模型。请回答下列问题:

- (1) 用 PCR 技术获得 APP 基因时所用原料是 _____, 该过程还需的条件有 _____ (至少答三个)。
- (2) 构建 APP 基因敲入动物模型的关键步骤为 _____, 该过程中使用到的工具酶有 _____。
- (3) 将 APP 基因敲入动物细胞最常用的方法是 _____。
- (4) 试从分子水平阐述对 APP 基因敲入情况及表达情况的检测方法及其目的: _____。

$$\frac{C(H^+) \cdot C(OH^-)}{C(H_2O)} = 10^{-6} \times$$

关于我们

自主选拔在线 (原自主招生在线) 创办于 2014 年, 历史可追溯至 2008 年, 隶属北京太星网络科技有限公司, 是专注于中国拔尖人才培养的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖: 新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承“专业、专注、有态度”的创办公念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网“年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养服务平台**。



微信搜一搜



自主选拔在线