

蒙城一中 涡阳一中 淮南一中 怀远一中 颍上一中

## 2023 届高三第二次五校联考

### 理科综合试题

命题学校：蒙城一中 考试时间：2023 年 5 月 13 日

#### 考生注意：

1. 本试卷满分 300 分，考试时间 150 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Cl 35.5 K 39

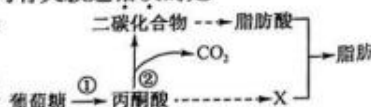
一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分，共 78 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 下列关于细胞结构和功能的叙述，错误的是

- A. 胞间连丝、细胞骨架都具有物质运输的作用
- B. 动物细胞间的黏着性与细胞膜上的糖蛋白有关
- C. 核膜上的核孔便于核质之间的物质交换和信息交流，体现了膜的选择透过性
- D. 肽酰转移酶是催化肽键形成的酶，线粒体和叶绿体内会含有该酶

2. 下图是人体内葡萄糖转化成脂肪的部分过程示意图。下列有关叙述错误的是

- A. 长期偏爱高糖膳食的人体内，图示过程会加强，进而导致体内脂肪积累
- B. 细胞质基质中有催化过程①的酶，该过程会产生少量 [H] 和 ATP
- C. 酒精是过程②产生的二碳化合物之一
- D. 在糖尿病患者体内，图示过程会减弱，进而导致脂肪分解加快

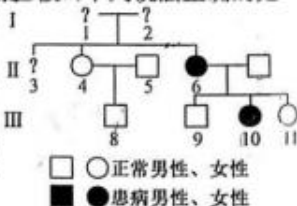


3. 下列关于生物科学的思维方法叙述正确的是

- A. 梅塞尔森和斯塔尔利用同位素标记法和密度梯度离心法研究了 DNA 的复制方式
- B. 探究蝾螈与变形虫细胞核的功能中，运用了嫁接法和核移植法
- C. 艾弗里在研究肺炎链球菌转化实验时，对自变量的控制符合对照实验的“加法原理”
- D. 施旺、施莱登运用完全归纳法得出动植物都由细胞发育而来

4. 下图为某种单基因遗传病的遗传系谱图(不考虑突变和 X、Y 的同源区段)，下列说法正确的是

- A. 若 II-7 携带致病基因情况未明，则该遗传病可能是伴 X 染色体隐性遗传病
- B. 若 III-11 为纯合子，则 II-6 和 II-7 所生男孩和女孩患病概率相同
- C. 若该病是抗维生素 D 佝偻病，则 II-6 的致病基因来自其父亲
- D. 若 II-7 含有该病致病基因，则 III-9 与 III-11 基因型都是纯合子



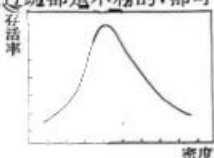
【高三理综试题 第 1 页(共 12 页)】



5. 某种矮化后的植物可以净化空气、美化环境。在培育矮化植物时,除了进行摘除顶芽等一些修剪工作外,还要控制光照等条件才能达到效果,下列叙述错误的是

- A. 为探究 2,4-D 促进该植物生根的最适浓度,可以使用较低浓度溶液,处理时间较长的是沾蘸法
- B. 矮化过程中,需要摘除顶芽的目的是促进侧芽生长
- C. 光敏色素是感受光信号的分子,化学本质是蛋白质,分布在植物体的各个部位,其中在植物体分生组织的细胞内比较丰富
- D. 为了探究某矮化植物是赤霉素受体异常还是不能产生赤霉素造成的,应该选择该植物幼苗为实验材料

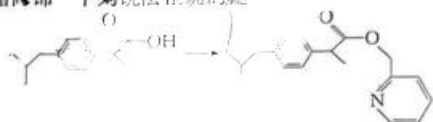
6. 生态学家 Warder C. Allee 在研究时发现 某些动物种群数量过密或过疏都是不利的,都可能对种群增长产生抑制性影响,动物种群有一个最适的种群密度,这一现象被称为阿利氏规律(如图)。下列相关叙述错误的是



- A. 温度、干旱等是影响种群密度变化的非密度制约因素
- B. 种群密度过大时,种内竞争加剧会导致死亡率上升
- C. 种群密度过小时,难以找到配偶会导致出生率下降
- D. 阿利氏规律可用于指导濒危动物的就地保护

2022 年 11 月 29 日,我国神州十五号载人飞船顺利升空并进入预定轨道,飞行员在太空见证中国人自己的空间站正式建成的圆梦时刻;这些伟大成就的取得与新材料和化学密切相关。下列叙述正确的是

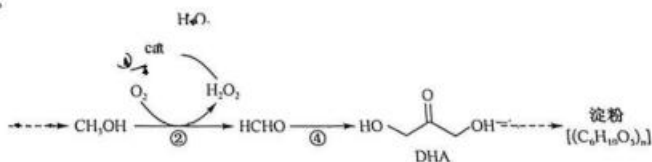
- A. 飞船升空的过程中,所用北斗卫星导航系统,其芯片的主要成分为二氧化硅
  - B. ‘天问一号’中 Ti-Ni 形状记忆合金的两种金属都属于过渡金属元素
  - C. 某些器件用到的碳化硅特种陶瓷材料,是一种传统无机非金属材料
  - D. 航天服使用的棉针织品、羊毛、丁腈橡胶等都属于天然高分子材料
8. 在抗击新冠疫情过程中布洛芬成了“明星药物”,但口服该药对胃、肠道有刺激性,可以对该分子进行如图所示的成酯修饰。下列说法正确的是



- A. 甲的分子式为  $C_{13}H_{18}O_2$
  - B. 1 mol 乙最多可与 6 mol 氢气发生反应
  - C. 甲与足量氢气加成后的产物有一个手性碳原子
  - D. 可以通过红外光谱测定乙的相对分子质量
9. 下列实验操作、现象和结论都正确且有相关性的是

选项	操作	现象	结论
A	在溴水中滴加适量植物油(无色)	橙色溶液变无色,液体分层	植物油含有不饱和碳碳键
B	向紫色石蕊溶液中持续通入 $SO_2$	溶液由紫色变红色,最终变无色	酸性氧化物 $SO_2$ 有漂白性
C	向蔗糖溶液中滴加稀硫酸,水浴加热,加入新制的 $Cu(OH)_2$ 悬浊液	无砖红色沉淀	蔗糖未发生水解
D	向含少量 $FeCl_3$ 杂质的 $CuCl_2$ 溶液中加入过量铜屑,充分搅拌;过滤	得到蓝色溶液	得到纯净 $CuCl_2$ 溶液

10. 我国科研工作者成功实现了“ $CO_2$  合成淀粉”,其中一步核心反应如图所示,设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。



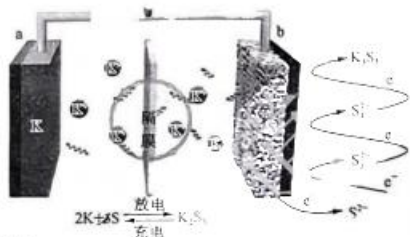
【高三理综试题 第 2 页(共 12 页)】

下列说法不正确的是

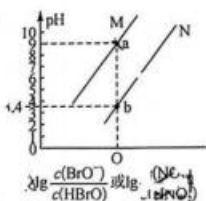
- A. 1 mol CH<sub>3</sub>OH 含有极性键的数目 5N<sub>A</sub>  
 B. 反应③中 cat 为催化剂,实验室常用 MnO<sub>2</sub> 催化该反应  
 C. 30 g HCHO 与 DHA 的混合物中所含氢原子数为 2N<sub>A</sub>  
 D. 反应②中消耗 2.24 L CO<sub>2</sub>, 转移电子数为 0.6N<sub>A</sub>
11. 已知 A、B、C、D 是原子序数依次增大四种短周期主族元素,可形成如图所示的化合物。下列说法不正确的是



- A. A、B、D 均可与 C 形成常见的两种二元化合物 B. B 和 C 简单氢化物的沸点: G > B  
 C. 电负性: B > C > A D.  $\left[ \begin{array}{c} C \\ | \\ C - B - C \\ | \\ C \end{array} \right]^{2-}$  的空间构型为平面三角形
12. 近年来,金属硫电池的研究取得了较大的进展,有望替代当前锂离子电池,满足人类对能源需求;该电池的结构及原理如图所示。



- 下列有关叙述不正确的是
- A. 该电池不可采用水溶液为电解质溶液  
 B. 充电时,电路中转移 0.2 mol e<sup>-</sup> 时,a 极质量增重 7.8 g  
 C. 放电时,正极区可能发生的反应: 3S<sub>8</sub><sup>2-</sup> + 2xK<sup>+</sup> + 6e<sup>-</sup> = xK<sub>2</sub>S<sub>3</sub>  
 D. 放电时,电子的移动方向: 电极 a → 隔膜 → 电极 b
13. 常温下,将等浓度 NaOH 溶液分别滴加到等 pH 等体积的 HBrO 溶液、HNO<sub>2</sub> 溶液中,溶液的 pH 与粒子浓度比值的对数关系如图所示[已知 K<sub>a</sub>(HBrO) = 1.0 × 10<sup>-9</sup>, K<sub>a</sub>(HNO<sub>2</sub>) = 4.0 × 10<sup>-4</sup>]
- 下列说法正确的是
- A. M 表示溶液的 pH 与  $\lg \frac{c(NO_2^-)}{c(HNO_2)}$  的关系  
 B. 到达滴定终点时,HNO<sub>2</sub> 溶液消耗的 NaOH 溶液的体积较多  
 C. 向 HBrO 溶液中滴加 NaOH 溶液至溶液的 pH = 8, c(HBrO) > c(BrO<sup>-</sup>)  
 D. b 点的溶液中水电离的 c(H<sup>+</sup>) 约为 10<sup>-3.4</sup> mol · L<sup>-1</sup>



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。

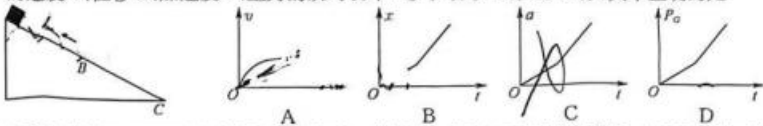
14. 下列说法中正确的是
- A. 汤姆孙的 α 粒子散射实验揭示了原子具有核式结构  
 B. 光电效应和康普顿效应揭示了光的粒子性  
 C. γ 射线是原子内层电子跃迁时发射的波长很短的电磁波  
 D. 在光电效应实验中,如果使入射光的频率减小(仍大于截止频率)而保持入射光的强度不变,则饱和电流将减小

【高三理综试题 第 3 页(共 12 页)



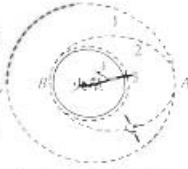


15. 如图所示, 固定斜面上半部分 AB 段粗糙且粗糙程度相同, 下半部分 BC 段光滑, 滑块从斜面顶端 A 点由静止释放, 沿斜面向下滑动. 取沿斜面向下为正向, 下列选项中分别是滑块的速度  $v$ 、位移  $x$ 、加速度  $a$ 、重力的瞬时功率  $P_G$  与时间  $t$  的关系图像, 其中正确的是



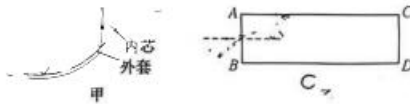
16. 《天问》是中国战国时期诗人屈原创作的一首长诗, 全诗问天问地向自然, 表现了作者对传统的质疑和对真理的探索精神. 我国探测飞船天问一号发射成功飞向火星, 屈原的“天问”梦想成为现实, 也标志着我国深空探测迈向一个新台阶. 如图所示, 轨道 1 是圆轨道, 轨道 2 是椭圆轨道, 轨道 3 是近火圆轨道, 天问一号经过变轨成功进入近火圆轨道 3. 已知引力常量  $G$ , 以下选项中正确的是

- A. 天问一号在 B 点需要点火加速才能从轨道 2 进入轨道 3  
B. 天问一号在轨道 2 上经过 B 点时的加速度大于在轨道 3 上经过 B 点时的加速度  
C. 天问一号进入近火轨道 3 后, 测出其近火环绕周期  $T$ , 可计算出火星的平均密度  
D. 天问一号进入近火轨道 3 后, 测出其近火环绕周期  $T$ , 可计算出火星的质量



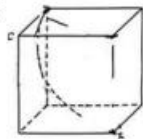
17. 光纤通信有传输容量大、传输衰减小、抗干扰性及保密性强等多方面的优点. 我国的光纤通信起步较早, 现已成为技术先进的几个国家之一. 如图甲是光纤的示意图, 图乙是光纤简化示意图(内芯简化为长直玻璃丝, 外套简化为真空), 玻璃丝长为  $AC=l$ , 折射率为  $n$ , AB、CD 代表端面, 光从 AB 端面以某一角度  $\theta$  进入玻璃丝, 在玻璃丝内部恰好发生全反射. 已知光在真空中传播速度为  $c$ , 下列选项正确的是

- A. 内芯相对于外套是光疏介质  
B.  $\sin \theta = \frac{1}{n}$   
C. 光在玻璃丝中传播的速度为  $c \sin \theta$   
D. 光在玻璃丝中从 AB 端面传播到 CD 端面所用的时间为  $l$



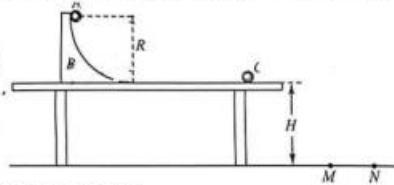
18. 如图所示, 一对等量异号点电荷分别固定在正方体的  $c, d$  两个顶点上,  $a, b$  是正方体的另外两个顶点. 一带正电的粒子仅在电场力的作用下, 以一定的初速度从  $a$  点运动到  $b$  点的轨迹如图中虚线所示, 则下列说法中正确的是

- A.  $c$  点固定的是负电荷  
B.  $a, b$  两点的电势相等  
C. 带电粒子在  $a$  点和  $b$  点的加速度相同  
D. 带电粒子的动量先增加后减小



19. 如图所示, 光滑水平桌面距离水平地面的高度为  $H$ , 质量为  $m$ 、半径为  $R$  的光滑四分之一圆弧槽 B 静止放在桌面上, 质量为  $m_1$  的小球 A 从圆弧槽圆心等高处由静止滑下, 与静止在桌面上的质量为  $m_2$  的小球 C 发生弹性正碰, 碰后两小球落到水平地面上的 M、N 两点. 已知  $H=0.8 \text{ m}$ ,  $R=0.9 \text{ m}$ ,  $m_1=2 \text{ kg}$ ,  $m_2=1 \text{ kg}$ , 重力加速度  $g=10 \text{ m/s}^2$ , 两球视为质点, 不计空气阻力. 下列选项正确的是

- A. 小球 A 从圆弧槽滑离时的速度为  $3 \text{ m/s}$   
B. 小球 A 与小球 C 碰撞后, 小球 C 的速度为  $2 \text{ m/s}$   
C. M、N 两点的距离为  $1 \text{ m}$   
D. 小球 A 可能落在 M 点



【高三理综试题 第 4 页(共 12 页)】

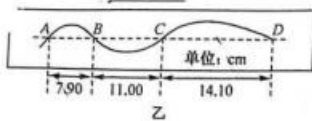
自主选拔在线  
微信号: zizzsw

自主选拔在线  
微信号: zizzsw

自主选拔在线  
微信号: zizzsw



20. 科技文化节中,“果壳”社团做了如下一个物理实验.如图甲所示,薄木板被沿箭头方向水平拉出的过程中,漏斗漏出的沙在板上形成一段曲线如图乙所示.当沙摆摆动经过最低点时开始计时(记为第1次),当它第*n*次经过最低点时测得所需的时间为19*s*(忽略摆长的变化),取当地重力加速度*g*=10*m/s*<sup>2</sup>.下列说法中正确的是



- A. 随着沙子不断漏出,沙摆摆动的频率将会增加  
B. 该沙摆的摆长为1*m*  
C. 由图乙可知薄木板做的是匀加速运动,且加速度大小约为 $7.5 \times 10^{-1} \text{ m/s}^2$   
D. 当图乙中的C点通过沙摆正下方时,薄木板的速率约为0.126*m/s*

21. 荡秋千是一项同学们喜欢的体育活动.如图所示,两根金属链条(可视为导体)将一根金属棒*ab*悬挂在固定的金属架*cd*上,静止时金属棒*ab*水平且沿东西方向.已知当地的地磁场方向自南向北斜向下与竖直方向成 $45^\circ$ 角.现让金属棒*ab*随链条摆起来,通过能量补给的方式可使链条与竖直方向的最大偏角保持 $45^\circ$ 不变,则下列说法中正确的是
- A. 当*ab*棒自北向南经过最低点时,电流从*c*流向*d*  
B. 当链条与竖直方向成 $45^\circ$ 角时,回路中感应电流一定为零  
C. 当*ab*棒自南向北摆动的过程中,回路中的磁通量先减小后增加  
D. 当*ab*棒自南向北经过最低点时,*ab*棒受到的安培力沿水平方向

三、非选择题:共174分.

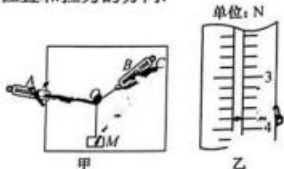
22. (6分)用如图甲所示的装置做“验证力的平行四边形定则”实验,弹簧测力计*B*挂于竖直木板上的固定点*C*,下端用细线挂一重物,手持弹簧测力计*A*拉结点*O*.分别读出弹簧测力计*A*和*B*的示数,并在贴于竖直木板上的纸上记录*O*点的位置和拉力的方向.

(1)下列关于实验的要求正确的是

- A. 用铅笔顺着细线描出拉力的方向  
B. 与弹簧测力计相连的细线应尽量长些  
C. 弹簧测力计外壳与木板之间摩擦力对实验没有影响

(2)图乙是测量时某弹簧测力计的示数,其示数为      *N*.

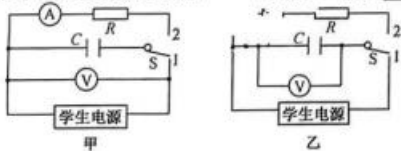
(3)该同学改变两弹簧测力计的夹角做第二次实验时,结点*O*的位置发生了变化.与第一次相比,两弹簧测力计拉力的合力将      (填“不变”或“改变”).



23. (12分)利用放电法可以测量电容器的电容.给充电后的电容器通过大电阻*R*放电,电流传感器*A*与计算机连接(未画出),记录放电电流随时间变化的图像,可用系统软件算出电容器的带电量*Q*,*Q*与充电电压*U*的比值即为电容器的电容*C*.

(1)实验开始前先判断电容器的好坏,使用多用表的欧姆挡进行测试,把电学后的多用表的红黑表笔分别接触电容器的两极板,观察到多用表指针向右偏转较大角度,后又逐渐返回到起始位置,此现象说明电容器是      (填“好”或“坏”).

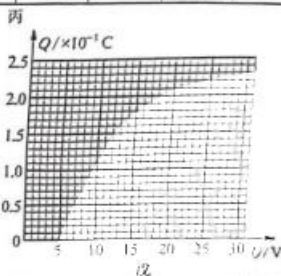
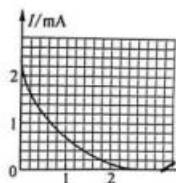
(2)图甲、图乙为测量电容的两种电路原理图,学生电源应采用      (填“直流”或“交流”)电源.先使开关*S*与1端相连,充电结束后,读出电压表的示数*U*,然后把开关*S*与2端相连,测量出电容器的带电量*Q*.为了减小误差,两图中,应选择      图为测量电路.



【高三理综试题 第5页(共12页)】

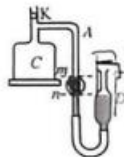
(3)某同学选择了正确的实验电路图,经过实验操作获得如图丙所示的多组数据,其中第4组数据的Q未记录,但计算机显示了这次测量的 $I-t$ 图像如图丁所示,由此可估算出 $Q=$ \_\_\_\_\_C.请根据以上数据,在戊图中作出 $Q-U$ 图像,并由图像可得该电容器的电容是\_\_\_\_\_F.(结果均保留两位小数)

组别	1	2	3	4	5	6
测量值						
$U/V$	10.8	13.5	16.8	20.2	23.8	27.0
$Q/\times 10^{-3} C$	0.86	1.09	1.22		1.93	2.15



24. (10分)为了测量一些形状不规则而又不能浸入液体的固体体积,可用如图所示的装置测量.容积为 $3000\text{ cm}^3$ 的容器C通过体积不计的细玻璃管A与容器B相连,B下端经橡皮软管与装有水银的容器D连通,D上方与外界大气相通.开始测量时,打开阀门K,上下移动D,使水银面到容器B的下边沿n;然后关闭阀门K,向上移动D,使水银面到达容器B的上边沿m.此时B、D内的水银高度差为 $h_1=10\text{ cm}$ .打开K,把被测固体放入C中,再重复上述操作,B、D内的水银高度差为 $h_2=15\text{ cm}$ .已知大气压强 $p_0=75\text{ cmHg}$ ,过程中可认为温度不变.

(1)求容器B的体积;  
(2)求被测固体的体积.



25. (14分)蒙城某中学的两位同学玩拉板块的单人游戏,考验两人的默契度.如图所示,一长 $L=0.5\text{ m}$ 、质量 $M=0.5\text{ kg}$ 的木板靠在光滑竖直墙面上,木板上方有一质量 $m=1.0\text{ kg}$ 的小滑块(可视为质点);滑块与木板间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ ,滑块与木板间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力,取 $g=10.0\text{ m/s}^2$ .一人用恒力 $F_2$ 向左作用在滑块上,另一人用竖直向上的恒力 $F_1$ 向上拉动滑块,使滑块从地面开始向上运动.

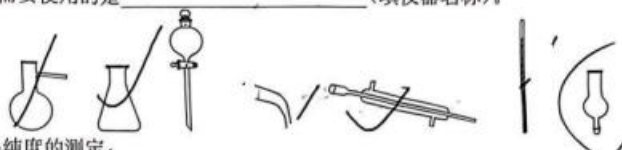
(1)若 $F_1=17.5\text{ N}$ , $F_2=27.5\text{ N}$ ,求小滑块和木板的加速度;  
(2)在第(1)问的条件下,经过多长时间滑块从木板顶端离开木板;  
(3)若 $F_2=35\text{ N}$ ,为使滑块与木板一起向上运动且不发生相对滑动,则 $F_1$ 必须满足什么条件?



【高三理综试题 第6页(共12页)】



- (3) 该设计流程中存在一处缺陷是\_\_\_\_\_，导致引起的后果是\_\_\_\_\_，装置 E 的作用是\_\_\_\_\_，E 装置中冷凝管的冷凝水从\_\_\_\_\_ (填“a”或“b”) 口进入。
- (4) 反应结束后，分离出  $\text{CCl}_3\text{CHO}$  粗产品，应采取的实验操作是\_\_\_\_\_；下列仪器在该操作中不需要使用的是\_\_\_\_\_ (填仪器名称)。



(5) 粗产品纯度的测定：

- I. 称取  $a$  g  $\text{CCl}_3\text{CHO}$  粗产品，配成待测溶液，然后用酸式滴定管量取  $x$  mL  $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  碘标准溶液加入待测溶液，再加入适量碳酸钠溶液，使反应： $\text{CCl}_3\text{CHO} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CHCl}_2 + \text{HCOO}^- + \text{HCOO}^- + \text{I}_2 \rightarrow \text{H}^+ + 2\text{I}^- + \text{CO}_2 \uparrow$  充分进行；
- II. 加入适量盐酸调节溶液的 pH，并立即用  $0.60 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定至终点，发生反应： $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ；
- III. 重复上述操作 3 次，平均消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液  $y$  mL。测得产品的纯度为\_\_\_\_\_ %。下列情况可能导致产品纯度的测量值偏大的是\_\_\_\_\_ (填标号)。
  - a. 用  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定时，滴定前滴定管尖嘴处有气泡，滴定后消失
  - b.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液部分被氧化
  - c. 步骤 II 加入盐酸调节溶液 pH，调节后溶液 pH 过低
  - d. 在滴定终点读数时，俯视标准液液面

自主选拔在线  
微信号：zizzsw

28. (15分) 苯胺 ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ) 是一种无色油状液体，加热至  $370^\circ\text{C}$  会分解，微溶于水，易溶于有机溶剂，能被二氧化锰氧化成对苯醌 ( $\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2$ )。一种用苯胺还原高硫酸矿(主要成分为含锰化合物及  $\text{FeS}$ ) 与氧化锰 (主要成分为  $\text{MnO}_2$ ，含  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  等杂质等)，制备  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  的工艺流程图如下：



- ①“混合焙烧”后焙烧产物含  $\text{MnO}$ 、 $\text{MnO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  及少量  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$  等。
- ②金属离子在水溶液中沉淀的 pH 范围如下表所示 ( $25^\circ\text{C}$ )：

金属离子	$\text{Mn}^{2+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Al}^{3+}$
开始沉淀时 ( $c = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) 的 pH	8.1	7.5	2.2	3.7
完全沉淀时 ( $c = 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) 的 pH	9.6	9.0	3.2	4.7

回答下列问题：

- (1) “混合焙烧”的主要目的是\_\_\_\_\_。
- (2) 沉淀 1 中与短周期主族元素中电负性最大的元素的简单氢化物反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

写出还原酸浸时主要发生反应的离子方程式：\_\_\_\_\_。

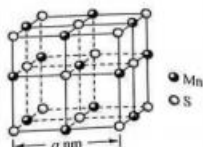
- (3) 调 pH 步骤中应控制的 pH 范围是\_\_\_\_\_。
- (4) “氟化除杂”后，除去的主要离子为\_\_\_\_\_。
- “沉锰”时发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (5)  $\text{MnSO}_4$  溶液结晶温度越低， $\text{MnSO}_4$  所带结晶水就越多，在  $9^\circ\text{C}$  时，可结晶出  $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ，在  $26^\circ\text{C}$  时，可结晶出  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，在  $100^\circ\text{C}$  左右时，可结晶出  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，则从操作 A 所得的溶液中获得  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  晶体需要进行的操作依次是\_\_\_\_\_。

自主选拔在线  
微信号：zizzsw

【高三理综试题 第 8 页(共 12 页)】

自主选拔在线  
微信号：zizzsw

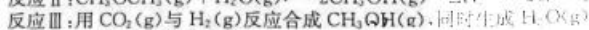
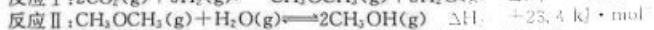
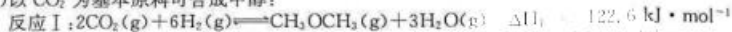
(6)①一种 MnS 晶胞与 NaCl 晶胞属于同种类型,如图所示。前者的熔点明显高于后者,其原因是\_\_\_\_\_。



②空间利用率指的是晶胞中原子、离子或分子在整个晶体空间中所占有的体积与晶胞体积之比。已知锰和硫的原子半径分别为  $r_1$  nm 和  $r_2$  nm, 则该晶胞中原子的空间利用率为\_\_\_\_\_。(列出计算式即可)

29. (14 分)面对气候变化,我国承诺二氧化碳排放力争 2030 年前达到峰值,力争 2060 年前实现碳中和。“碳达峰、碳中和”目标下,必须加强对二氧化碳资源开发利用的研究。请回答下列问题:

(1)以  $\text{CO}_2$  为基本原料可合成甲醇:



写出反应 III 的热化学方程式\_\_\_\_\_。

(2)在酸性环境中电催化还原  $\text{CO}_2$  制备乙烯,产生乙烯的电极是\_\_\_\_\_极(填“阴”或“阳”),该电极的电极反应式为\_\_\_\_\_。

(3) $\text{CO}_2$  与  $\text{CH}_4$  经催化重整,制得合成气:  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 。反应中催化剂活性会因积碳反应而降低,同时存在的消碳反应则使积碳量减少。相关数据如下表:

		积碳反应 $\text{CH}_4(\text{g}) = \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$	消碳反应 $\text{CO}_2(\text{g}) = \text{C}(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g})$
活性能 / $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	催化剂 M	43	72
	催化剂 N	33	91

由上表判断,催化剂 M \_\_\_\_\_(填“优于”或“劣于”),理由是\_\_\_\_\_。

(4)利用  $\text{CO}_2$  制取甲醛可以缓解温室效应,反应方程式为  $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HCHO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。将体积比为 1:2:2 的  $\text{O}_2$ 、 $\text{H}_2$ 、Ar 混合气通入密闭容器中,在恒定温度和恒定压强 200 kPa 下进行反应,20 min 达到平衡,此时  $n(\text{HCHO}) = n(\text{CO}_2)$ 。

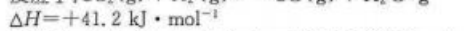
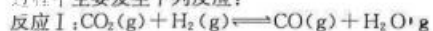
①该温度时,反应的标准平衡常数  $K^\ominus =$ \_\_\_\_\_。(结果保留两位小数,已知:分压 = 总压  $\times$  该组分物质的量分数,对于反应  $d\text{D}(\text{g}) + e\text{E}(\text{g}) \rightleftharpoons g\text{G}(\text{g}) + h\text{H}(\text{g})$ ,  $K^\ominus =$

$$\frac{(p_{\text{D}})^d \cdot (p_{\text{E}})^e}{(p_{\text{G}})^g \cdot (p_{\text{H}})^h}, \text{其中 } p^\ominus = 100 \text{ kPa}, p_{\text{D}}, p_{\text{E}}, p_{\text{G}}, p_{\text{H}} \text{ 为各组分的平衡分压}。$$

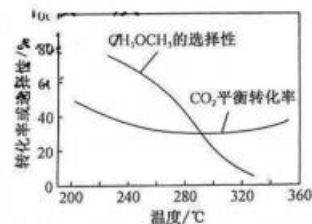
②用  $\text{CO}_2$  的压强变化表示该反应 0~20 min 内的平均反应速率为 \_\_\_\_\_  $\text{Pa} \cdot \text{min}^{-1}$ ;

(结果保留两位小数,已知:  $v_p(\text{B}) = \frac{\Delta p(\text{B})}{\Delta t}$ )

(5)CO 催化加氢合成二甲醚是一种  $\text{CO}_2$  转化方法,其过程中主要发生下列反应:



在恒压、 $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  的起始量一定的条件下,  $\text{CO}_2$  平衡转化率和平衡时  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  的选择性随温度的变化如图。



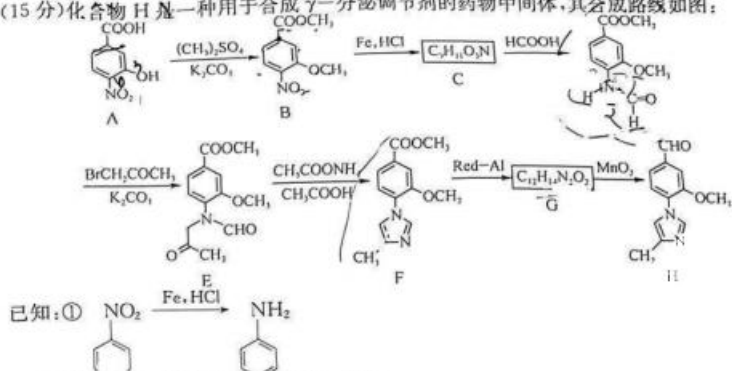
其中:  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  的选择性 =  $\frac{2 \times \text{CH}_3\text{OCH}_3 \text{ 的物质的量}}{\text{反应的 } \text{CO}_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\%$

温度高于 320  $^\circ\text{C}$ ,  $\text{CO}_2$  平衡转化率随温度升高而明显上升的原因是\_\_\_\_\_。

【高三理综试题 第 9 页(共 12 页)】

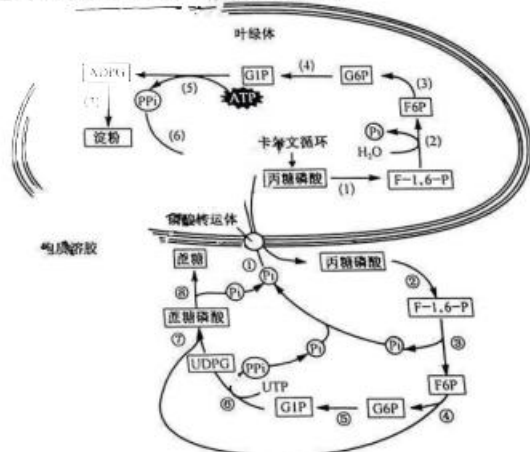


30. (15分) 化合物 H 是一种用于合成  $\gamma$ -分泌调节剂的药物中间体, 其合成路线如图:



- 已知: ① c1ccc(cc1)[N+](=O)[O-]  $\xrightarrow{\text{Fe, HCl}}$  c1ccc(cc1)N
- ② 苯的衍生物多官能团命名的顺序一般为:  
 $-\text{COOH} > -\text{CHO} > -\text{OH}$  (酚羟基)  $> -\text{C}\equiv\text{C}- > \text{双键} > -\text{Ph}$  (苯基)  $> \text{烷基} > -\text{X} > -\text{NO}_2$
- (1) 有机物 A 的名称为 \_\_\_\_\_; B 的分子式为 \_\_\_\_\_。
- (2) C 的结构简式 \_\_\_\_\_。
- (3) D 中的官能团为 \_\_\_\_\_。
- (4) G  $\rightarrow$  H 的反应类型为 \_\_\_\_\_。
- (5) D  $\rightarrow$  E 的化学方程式为 \_\_\_\_\_。
- (6) 写出同时满足下列条件的 C 的同分异构体有 \_\_\_\_\_ 种。
- ① 能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应。
  - ② 能发生水解反应; 且 1 mol C 消耗水解消耗的  $\text{NaOH}$  为 3 mol。
  - ③ 水解产物之一是  $\alpha$ -氨基酸。
- 其中一种另一水解产物分子的核磁共振氢谱只有 2 组峰的一种同分异构体的结构简式 \_\_\_\_\_。

(10分) 丙糖磷酸是光合作用合成的最初糖类, 也是光合产物从叶绿体运输到细胞质的主要形式。它既可形成淀粉, 暂时贮藏在叶绿体中, 又可被运到胞质溶胶 (即细胞质基质) 中合成蔗糖, 蔗糖又可运到非光合组织中去。请据图回答问题:



【高三理综试题 第10页(共12页)】

- (1) NADPH 是光反应的产物,光反应过程中水的光解为 NADPH 的合成提供\_\_\_\_\_。  
 (2) 通常采用同位素标记法研究光合产物输出情况。某植物吸收  $^{14}\text{C}$  标记的  $\text{CO}_2$  一段时间后,下列哪些物质可能含有  $^{14}\text{C}$  标记(①纤维素;②丙酮酸;③蛋白质,填序号)。叶绿体中光合产物暂时以淀粉形式储存的\_\_\_\_\_。

(3) 磷酸转运体在将丙糖磷酸运到胞质溶胶的同时可将  $\text{P}_i$  运入叶绿体,且这种转运严格遵循 1:1 的反向交换原则,如果磷酸的输出受阻,则蔗糖合成速率会\_\_\_\_\_ (填“升高”或“降低”)。据图分析,下列选项中能提高光合产物淀粉产量的方法可以有\_\_\_\_\_ (填序号)。

- ①设法降低 ATP 酶活性                      ②使用抑制剂降低磷酸转运体的活性  
 ③敲除合成磷酸转运体的基因              ④降低胞质溶胶中  $\text{P}_i$  浓度

32. (11 分)人的血压受多种神经、体液因素的调节,肾素-血管紧张素-醛固酮系统是体内肾脏所产生的一种升压调节体系,肾素也被称为血管紧张素原酶,作用于血管紧张素原。其调节过程如图所示,据此回答下列问题:



(1) 临床上常通过抽取血样检测醛固酮的含量,其依据的原理是:\_\_\_\_\_。

(2) 细胞外液含量下降时会刺激肾小球旁细胞分泌肾素,肾素分泌增加,最终产生升压作用,结合题图分析原因:\_\_\_\_\_。

(3) 长期紧张伴随着交感神经的过度兴奋,细胞膜对\_\_\_\_\_ (填“ $\text{Na}^+$ ”或“ $\text{K}^+$ ”)的通透性增加,产生\_\_\_\_\_ ,导致心肌收缩力量增强,心率加快,动脉血压上升。血压调节的减压反射是指在动脉血压突然升高时,机体通过神经调节使动脉血压降低的过程,其神经元连接方式如下图所示,C 神经元释放的递质可使 B 神经元\_\_\_\_\_ ,该调节机制为\_\_\_\_\_。



33. (11 分)甲、乙、丙是食性相同的、不同种的蝌蚪,三者之间无相互捕食关系。某研究小组在 4 个条件相同的人工池塘中各放入 1200 只蝌蚪(甲、乙、丙各 400 只)和数量不等的同种捕食者,一段时间后,各池塘中 3 种蝌蚪的存活率如下表。

池塘编号	捕食者数量/只	蝌蚪存活率/%		
		甲	乙	丙
1	0	87	7	46
2	2	58	30	
3	4	42		11
4	8	20	3	10

回答下列问题:

- (1) 池塘中甲、乙和丙三种蝌蚪的种间关系是\_\_\_\_\_ ,在甲和乙两种蝌蚪中,捕食者更偏好捕食\_\_\_\_\_。  
 (2) 随着池塘中捕食者数量增加,乙种蝌蚪存活率上升,最合理的解释是\_\_\_\_\_。

【高三理综试题 第11页(共12页)】

(3)假设3号池塘中的生态系统只有3个营养级,请画出该池塘生态系统能量流动的示意图。



34. (10分)果蝇是一种二倍体动物,已知其灰体和黄体、细眼和粗眼各为一对相对性状,分别受一对等位基因控制,但这两对相对性状的显隐性关系以及控制它们的基因所在的染色体是未知的。某同学让一只灰体细眼雌性果蝇与一只灰体粗眼雄性果蝇杂交,发现子一代中表型及其分离比为灰体细眼:黄体细眼:灰体粗眼:黄体粗眼=3:1:3:1。回答下列问题

(1)根据该同学的实验,\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)说明灰体和黄体、细眼和粗眼这两对相对性状的遗传遵循自由组合定律。

(2)根据该同学的实验结果不能确定控制灰体和黄体的基因是位于常染色体上,还是位于X染色体上,若要确定,在该同学实验结果的基础上,最简便的方法是\_\_\_\_\_

(3)若控制细眼和粗眼的基因位于常染色体上,请用该同学实验中的子一代果蝇为材料来设计杂交实验确定细眼和粗眼的显隐性关系(写出杂交思路,预期结果并得出结论)

杂交思路:\_\_\_\_\_

预期结果和结论:\_\_\_\_\_

35. (12分)构筑新冠病毒防线需要两种措施,一种是新冠病毒的检测,以阻断传播途径;另一种是新冠疫苗的研制,以增强人体免疫力。新冠病毒是RNA病毒,病毒的S蛋白(棘突蛋白)是决定病毒人侵易感细胞的关键蛋白,可与宿主细胞的病毒受体结合。分析以下三种针对新冠病毒的疫苗和抗体研发方法,回答相关问题。

技术路线	
腺病毒载体重组疫苗	S蛋白基因→腺病毒基因表达载体→人体
基因工程疫苗	S蛋白基因→基因表达载体→大肠杆菌→棘突蛋白→人体
单克隆抗体	免疫小鼠的B淋巴细胞+骨髓瘤细胞→杂交瘤细胞→单克隆抗体

(1)可以用免疫学检测新冠病毒,以S蛋白作为抗原制备单克隆抗体生产快速检测新冠病毒的试剂盒。单克隆抗体制备过程中需要对培养细胞进行筛选,第一次筛选获得的杂交瘤细胞,还需进行\_\_\_\_\_,经过多次筛选,就可获得足够数量的能分泌所需抗体的细胞。

(2)腺病毒载体重组疫苗是将S蛋白基因重组到改造后无害的腺病毒内,导入人体,在体内产生S蛋白,刺激人体产生抗体。改造后的腺病毒载体应具备的条件是\_\_\_\_\_。(至少答出\_\_\_\_\_)

(3)培养腺病毒需要以人胚胎肾细胞293(HEK293细胞)为宿主细胞,培养HEK293细胞需提供基本条件:除营养物质外还需要加\_\_\_\_\_等天然成分,无菌、无毒的环境,且气体环境应设置为\_\_\_\_\_温度、PH和渗透压。

(4)制备基因蛋白疫苗和腺病毒载体疫苗均需要获取S蛋白基因,获取过程是提取新冠病毒总RNA,在\_\_\_\_\_的作用下合成DNA,再采用PCR技术选择性扩增出S蛋白基因。PCR技术的前提是要有一段\_\_\_\_\_以便据此设计出特异性的引物。

(5)注射以腺病毒载体疫苗后也难以使人类彻底摆脱新冠病毒,可能的原因有:\_\_\_\_\_。(答出两点)。

【高三综试题 第12页(共12页)】

## 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

线  
Z S W

 自主选拔在线  
微信号：zizzsw

 自主选拔在线  
微信号：zizzsw

 自主选拔在线  
微信号：zizzsw

 自主选拔在线  
微信号：zizzsw