

泸县一中高 2020 级高三上第三学月考试

理科综合试题

注意事项：

1. 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. 考试时间 150 分钟，满分 300

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5 K 39 Ti 48 Fe 56 I 127

一、选择题：本题共 13 个小题，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. 粮食问题始终是全人类所面临的基本问题，我们在节约粮食的同时更要发展农业，而种子又是农业的“芯片”。下列有关种子的说法，错误的是

- A. 水稻和小麦种子作为“主食”的原因是其含有大量淀粉
- B. 种子在土壤中萌发的早期过程碳元素的含量会有所增加
- C. 利用超声波提高水稻种子的萌发率属于物理信息的应用
- D. 采用现代生物技术建立种子库，有利于保护生物多样性

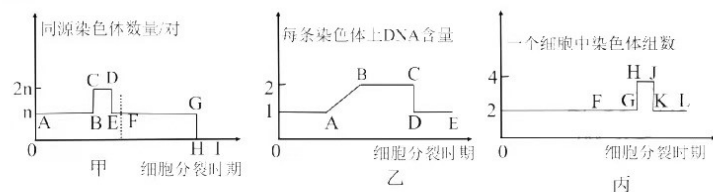
2. 细胞是最基本的生命系统。下列有关人体细胞结构和功能的叙述，不正确的是

- A. 效应 T 细胞与靶细胞接触的过程体现了细胞膜的信息交流功能
- B. 性激素的合成在内质网中进行
- C. 一个 mRNA 上结合多个核糖体，同时合成多种蛋白质
- D. 细胞内外 Na^+ 浓度差的维持主要由线粒体提供能量

3. 以下是新冠疫苗获得的途径之一：将新冠病毒在 Vero 细胞（一种猴肾细胞）中培养→体外灭活→纯化→获得新冠疫苗。下列关于该新冠疫苗有关的叙述正确的是

- A. 注射疫苗和注射抗体涉及的免疫学原理相同
- B. 二次注射疫苗比仅注射一次产生的记忆细胞数量更多
- C. 由蛋白质和 RNA 组成的新冠病毒制成疫苗后还能繁殖
- D. 已接受疫苗接种的人进入人群密集场所可以不佩戴口罩

4. 图甲是某二倍体动物的精原细胞分裂过程中细胞内同源染色体对数变化的曲线图；图乙表示该动物的某细胞中每条染色体上的 DNA 含量变化；图丙表示该动物某细胞中染色体组数的变化。下列有关叙述正确的是



- A. 图乙中的 DE 段细胞中不可能有 0 条或 2 条 X 染色体
 - B. 图甲和图丙中 FG 段均可发生基因重组
 - C. 图甲中 CD 段和图丙 HJ 段细胞内都含有 2 条 Y 染色体，图丙 FL 段都含有同源染色体
 - D. 图甲中的 HI 段不可能发生等位基因分离
5. 哺乳动物的红细胞是由造血干细胞产生的，依次经过幼红细胞、网织红细胞，丧失细胞核和各种细胞器后成为成熟红细胞，成熟红细胞成活一段时间后凋亡。据此有关分析错误的是
- A. 葡萄糖通过协助扩散进入红细胞参与呼吸作用
 - B. 成熟红细胞进行呼吸作用时不会产生二氧化碳
 - C. 网织红细胞仍然能够合成核基因编码的蛋白质
 - D. 成熟红细胞衰老后控制其凋亡的基因开始表达

6.《氾胜之书》中记载到“凡耕之本，在于趣时和土，务粪泽，早锄早获。春冻解，地气始通，土一和解。夏至，天气始暑，阴气始盛，土复解。夏至后九十日，昼夜分，天地气和。以此时耕田，一而当五，名曰膏泽，皆得时功。”下列分析错误的是

- A. “务粪泽”：通过灌溉和施肥，农作物吸收水分和有机物，有利于农作物生长
- B. “早锄”：农田除草能降低农作物与杂草因生存空间和资源而产生的种间竞争
- C. “春冻解，地气始通”：春天温度升高，植物细胞内自由水/结合水的比值升高
- D. “以此时耕田”：中耕松土能提高土壤含氧量，既有利于根系吸收土壤中的无机盐，又能促进土壤中微生物的分解作用

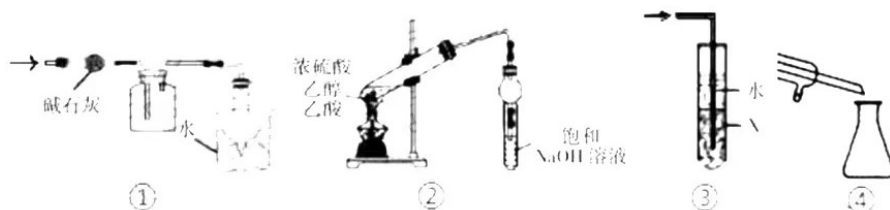
7. 下列有关生活中常见物质的说法正确的是

- A. 涤纶衬衣、PC 塑料、牛皮鞋均是由有机高分子化合物构成的
- B. 豆浆煮沸后，蛋白质变成了氨基酸
- C. 高锰酸钾溶液、酒精、双氧水能杀菌消毒，都利用了其强氧化性
- D. 垃圾分类中，易拉罐、厕纸属于可回收垃圾，剩饭剩菜、果皮等属于厨余垃圾；荧光灯管、过期药品属于有害垃圾

8. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法一定正确的是

- A. 0.5molNO 与 0.5molO_2 充分反应后分子数少于 $0.75N_A$
- B. 5.6gFe 在发生氧化还原反应时失去电子数为 $0.2N_A$
- C. $1.0\text{L}0.1\text{mol/LAl}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中阳离子数目为 $0.2N_A$
- D. agC_2H_4 和 C_3H_6 混合物完全燃烧时消耗 O_2 的体积为 $\frac{33.6a}{14}\text{L}$

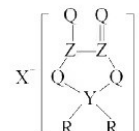
9. 下列各实验装置的叙述中，能达到相应实验目的的是



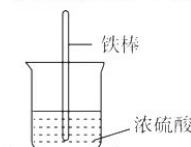
- A. 装置①可用于干燥、收集 NH_3 ，并吸收多余的 NH_3
- B. 利用装置②及药品可制得较多的乙酸乙酯
- C. 装置③中 X 若为 CCl_4 ，可用于吸收 NH_3 或 HCl ，并防止倒吸
- D. 装置④用于蒸馏时的接收装置

10. 一种由短周期元素组成的化合物，其结构如图所示。X、Y、Z、Q、R 位于同一周期原子序数依次递增，Z、Q 的核电荷数之和等于 R 的最外层电子数的 2 倍。下列不正确的是

- A. Y 和 R 形成的化合物中各原子最外层均满足 8 电子稳定结构
- B. 原子半径： $X > Z > Q > R$
- C. 元素的非金属性： $Z < Q < R$
- D. 化合物存在离子键和共价键



11. 将铁棒插入 95% 的浓硫酸中(如图所示)，探究铁与浓硫酸的反应。观察到立即产生大量的细腻气泡聚集在液体表面，犹如白色泡沫，由快变慢直至停止，酸液中出现白色不溶物，静置后分层。下列说法错误的是

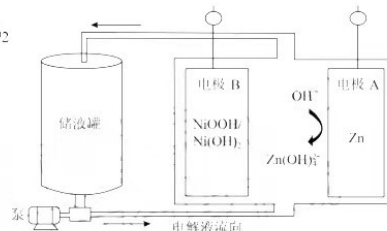


- A. 产生的气体可能是 SO_2 和少量的 H_2
 B. 取上层清液滴加少量饱和 FeSO_4 溶液, 有白色固体 X 析出, 推测固体 X 可能是 FeSO_4
 C. 反应过程中 FeSO_4 的生成也可能使反应由快变慢
 D. 取反应后铁棒直接放入盛有 KSCN 溶液的烧杯中, 可检验反应时是否有 Fe^{3+} 生成

12. 一种高性价比的液流电池, 其工作原理: 在充放电过程中, 电解液 $[\text{KOH}、\text{K}_2\text{Zn}(\text{OH})_4]$ 在液泵推动下不断流动, 发生以下反应: $\text{Zn} + 2\text{NiOOH} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{OH}^- \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Zn}(\text{OH})_4^{2-} + 2\text{Ni}(\text{OH})_2$

下列说法正确的是

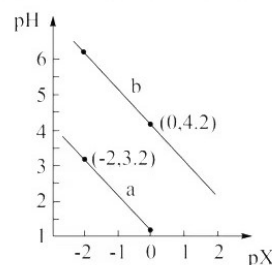
- A. 充电时, 电极 B 的质量减少
 B. 放电时, 阴离子迁移方向: 电极 A $\rightarrow$ 电极 B
 C. 充电时, 电极 B 的反应式: $\text{NiOOH} + \text{e}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{OH}^-$
 D. 储液罐中的 KOH 浓度增大时, 能量转化形式: 化学能 $\rightarrow$ 电能



13. 常温下, 用 NaOH 溶液滴定 H_2A 溶液, 混合溶液的 pH 与离子浓度的负对数 pX

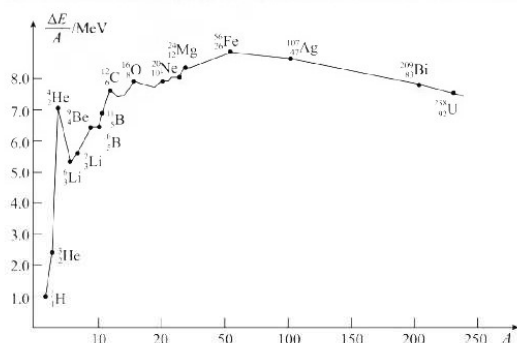
代表 $-\lg \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)}$ 或 $-\lg \frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})}$, 下列说法正确的是

- A. 曲线 a 表示 pH 与 $-\lg \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)}$ 的变化关系
 B. H_2A 的第一步电离常数为 $10^{-4.2}$
 C. 滴定至 $\text{pH}=7$ 时, $c(\text{Na}^+) < 3c(\text{A}^{2-})$
 D. 当 H_2A 被完全中和时, $c(\text{OH}^-) = c(\text{HA}^-) + c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{H}^+)$



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。

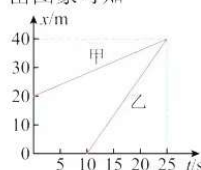
14. 如图所示为原子核的比结合能曲线。根据该曲线, 下列说法正确的是



- A. ${}_{11}^{23}\text{Na}$ 核比 ${}_{2}^4\text{He}$ 核更稳定
 B. ${}_{2}^4\text{He}$ 核的结合能约为 7MeV
 C. 两个 ${}_{1}^3\text{H}$ 核结合成 ${}_{2}^4\text{He}$ 核时释放能量
 D. 质量较大的核一定比质量较小的核的比结合能大

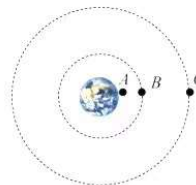
15. 甲、乙两物体在同一直线上运动, 其位移-时间图象如图所示, 由图象可知

- A. 甲比乙运动得快
 B. 乙开始运动时, 两物体相距 20m
 C. 在前 25s 内, 两物体距离先增大后减小



D. 在前 25s 内, 两物体位移大小相等

16. 如图所示, A 为地球赤道表面上的物体, B 为地球赤道平面内的圆轨道卫星, C 为地球同步卫星。已知卫星 B、C 的轨道半径之比为 1: 3, 下列说法正确的是



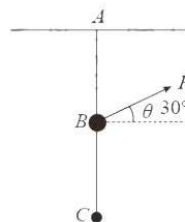
A. 卫星 B 的向心加速度大于物体 A 的向心加速度

B. 卫星 B 的向心力大于卫星 C 的向心力

C. 卫星 B、C 的线速度大小之比为 3: 1

D. 卫星 B、C 的运行周期之比为 1: 9

17. 如图所示, 轻绳上端 A 固定在天花板上, 下端 C 与中点 B 处分别与质量为 m 和 $2m$ 的小球连接。现用与水平方向始终成 30° 角的拉力 F 将 B 点处小球向右上方缓慢提升, 直到绳 AB 与竖直方向成 30° 角。关于该过程中绳 AB 上的弹力 F_{AB} 和拉力 F 变化情况的说法正确的是



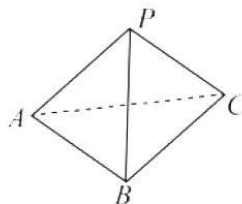
A. F 一直减小

B. F 一直增大

C. F_{AB} 先减小后增大

D. F_{AB} 先增大后减小

18. 如图: 正四面体 $P-A-B-C$ 是由四个全等正三角形围成的空间封闭图形, 所有棱长都相等, 在 P 点固定一正点电荷, 则下列说法正确的是



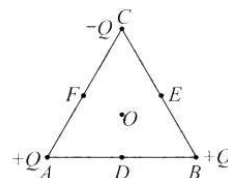
A. A、B、C 三点的电场强度相同

B. A、B、C 三个顶点的电势满足 $\varphi_A = \varphi_B = \varphi_C$

C. 一负点电荷沿直线从 C 运动 B, 电势能先增大后减小

D. 一正电荷粒子在 ABC 面上运动时, 其电势能不变

19. 如图, 在等边三角形的三个顶点 A、B、C 上, 分别固定三个电荷量相等的点电荷, 其中, A、B 处的点电荷均带正电, C 处的点电荷带负电, D、E、F 分别为 AB、BC、CA 边的中点, O 为三角形中心则下列说法正确的是



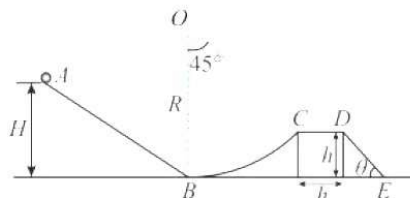
A. 三角形中心 O 点的电场强度方向为 $O \rightarrow D$

B. D 点的电势高于 O 点的电势

C. E、F 两点电势相同

D. 把一正点电荷从 O 点移到 E 点, 该电荷的电势能增加

20. 2022 年 2 月 4 日, 第 24 届冬季奥林匹克运动会在我国首都北京开幕, 北京成为历史上第一个既举办过夏季奥运会又举办过冬季奥运会的“双奥之城”。冬奥期间, 越来越多的人参与到这场冰雪盛宴中。图示为某滑雪游乐园的项目之一, 一滑雪爱好者(可视为质点)从离水平地面高为 H 的平台 A 处由静止滑下, 从 B 处进入半径为 R 的圆弧轨道(斜面 AB 与圆弧 BC 平滑连接, 圆弧 BC 所对应圆心角为 45°), 再从 C 点滑出, 刚好在 D 点落到斜面 DE 上。右侧平台高度和宽度均为 h , 重力加速度为 g , 忽略所有阻力影响, 则以下说法正确的是



A. $H = \frac{3}{2}h$

B. 滑雪爱好者在 CD 段运动的时间为 $\sqrt{\frac{H}{3g}}$

C. 滑雪爱好者在 CD 段运动的最小速度为 $\frac{\sqrt{3gH}}{3}$

D. 滑雪爱好者在圆弧轨道上经过 B 点时对轨道的压力大小为 $\frac{2mgH}{R}$

21. 如图, 长木板 AB 静止在光滑水平地面上, 连接在 B 端固定挡板上的轻弹簧静止时, 其自由端位于木板上 P 点, $AP = 1\text{m}$ 。现让一可视为质点的小滑块以 $v = 2\text{m/s}$ 的初速度水平向左滑上木板 A 端。当锁定木板时, 滑块压缩弹簧后刚好能够返回到 AP 的中点 O 。已知滑块和木板的质量均为 $m = 1\text{kg}$, 滑块与木板间的动摩擦因数为 $\mu = 0.1$, 弹簧的形变未超过弹性限度, 重力加速度大小 $g = 10\text{m/s}^2$ 。下列判定正确的是

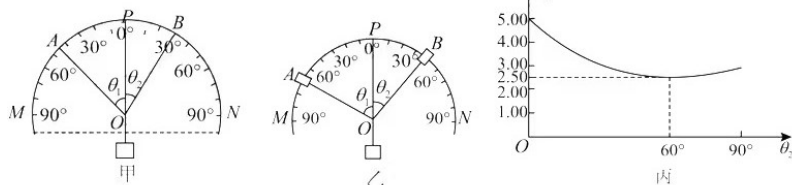
- A. 锁定木板时, 弹簧缩短过程中的最大弹性势能为 1J
B. 锁定木板时, 弹簧的最大压缩量为 0.25m
C. 若不锁定木板, 则滑块相对木板静止的位置可能在 P 点左侧
D. 若不锁定木板, 则滑块相对木板静止的位置恰好在 P 点



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 33~38 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 129 分。

22. (6 分) 某小组为了验证力的平行四边形定则, 设计了如图甲所示的实验: 在一个半圆形刻度盘上安装两个可以沿圆弧边缘移动的拉力传感器 A 、 B , 传感器的挂钩系着轻绳, 轻绳的另一端系在一起形成结点 O , 且 O 点在刻度盘的圆心。在 O 点挂上重 $G = 5.00\text{N}$ 的钩码, 记录 A 、 B 的示数 F_1 、 F_2 和轻绳与竖直方向的夹角 θ_1 、 θ_2 , 用力的图示法验证力的平行四边形定则。



(1) 当 $F_1 = 3.60\text{N}$ 、 $F_2 = 4.50\text{N}$, $\theta_1 = 60^\circ$ 、 $\theta_2 = 45^\circ$ 时, 请在图乙中用力的图示法作图, 画出两绳拉力的合力 F , 并求出合力 $F = \underline{\hspace{2cm}}\text{N}$ 。(结果保留三位有效数字)

(2) 在实验中, 某位同学将传感器 A 固定在一个位置后, 再将传感器 B 从竖直位置的 P 点缓慢顺时针旋转, 得到了如图丙所示的 $F_2 - \theta_2$ 图象, 由图丙可知传感器 A 所处位置的角度 $\theta_1 = \underline{\hspace{2cm}}$, 当传感器 A 的示数最大时 $\theta_2 = \underline{\hspace{2cm}}$

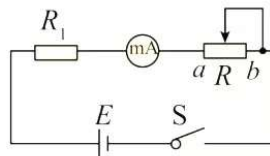
23. (9 分) 某兴趣小组用金属铂电阻制作量程 $0 \sim 500^\circ\text{C}$ 的电阻温度计。已知金属铂电阻 R_t 与温度 t 的关系是: $R_t = R_0(1 + \theta t)$, 其中 $R_0 = 40\Omega$, 温度系数 $\theta = 0.004^\circ\text{C}^{-1}$ 。

(1) 设计电路:

该小组设计的电阻温度计测量电路如图所示, 准备了如下实验器材:

干电池 1 节 ($E=1.5\text{V}$, 内阻 $r=1\Omega$), 毫安表 ($0\sim 30\text{mA}$, $R_g=1\Omega$), 滑动变阻器 R_1 ($0\sim 5\Omega$), 滑动变阻器 R_2 ($0\sim 50\Omega$), 开关 S 一只, 导线若干。

滑动变阻器应选_____ (选填“ R_1 ”或“ R_2 ”)。



(2) 在毫安表刻度盘上标注温度刻度值

①温度调零 (即确定 0°C 刻度)

根据电路图连接好实物, 断开开关 S , 为保证电路安全应先将滑动变阻器的滑片拨至如图所示的 b 端。将金属铂电阻放入 0°C 冰水混合物中, 闭合开关 S , 调节滑动变阻器阻值使毫安表满偏, 则 30mA 刻度即对应 0°C 刻度, 并保持滑动变阻器滑片位置不动。

②确定刻度

通过理论计算出每一电流刻度所对应的温度值, 并标注在刻度盘上。毫安表半偏位置对应的温度是_____ $^\circ\text{C}$ 。该温度计刻度线是_____ (选填“均匀”或“不均匀”) 的。

③实际检验

将金属铂电阻放入其它已知温度的物体中, 待指针稳定后, 检验指针所指温度与实际温度在误差允许范围内是否一致。

(3) 实际测量

测量前完成 (2) 中①的温度调零操作, 将金属铂电阻放入某未知温度的物体中, 待指针稳定后读数, 测出该物体的温度。

(4) 误差分析

若干电池使用时间较长, 其电动势会减小, 内阻变大。用该温度计按照 (3) 中的测量方法进行测量 (能够完成温度调零), 则测量结果_____ (选填“偏大”“不变”或“偏小”)。

24. (12 分) 如图所示, 在粗糙水平面上有相距一段距离的 A 、 B 两点, 在 A 、 B 两点分别静止放置 $m_1=4\text{kg}$ 、 $m_2=2\text{kg}$ 的两物块 P 、 Q 。现对 P 施加一大小 $F=20\text{N}$ 、方向水平向右的拉力, 作用一段时间后撤去 F , P 继续向右运动 3s 后与 Q 在 B 点发生碰撞并粘在一起 (碰撞时间极短), 碰后 P 、 Q 向右运动 1m 后停止。已知两物块均可视为质点, 与地面的动摩擦因数均为 0.2 , g 取 10m/s^2 。求:

(1) P 与 Q 发生碰撞前瞬间 P 的速度;

(2) 力 F 作用的时间及 A 、 B 两点间的距离。

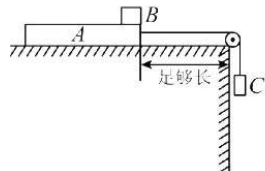


25. (20 分) 如图所示, 在足够高的光滑水平台面上静置一质量为 m 的长木板 A , 木板 A 右端用轻绳绕过光滑的轻质定滑轮与质量也为 m 的物体 C 连接。当 C 从静止开始下落距离 h 时, 在木板 A 的最右端轻放一质量为 $4m$ 的小铁块 B (初速度为 0 , 可视为质点), 最终 B 恰好未从 A 上滑落, A 、 B 间的动摩擦因数 $\mu=0.25$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度为 g 。计算:

(1) C 由静止下落距离 h 时, 木板 A 的速度大小 v_A ;

(2) 木板 A 的长度 L ;

(3) 若当铁块 B 轻放在木板 A 最右端的同时, 对 B 加一水平向右的恒力 $F=7mg$, 其他条件不变, 计算 B 滑出 A 时 B 的速度大小 v_B 。



26. (14 分) 硫酸亚铁溶液和过量碳酸氢铵溶液混合, 过滤、洗涤、干燥得到碳酸亚铁, 在空气中灼烧碳酸亚铁得到铁的氧化物 M。利用滴定法测定 M 的化学式, 其步骤如下:

①称取 3.92g 样品 M 溶于足量盐酸, 并配成 100mL 溶液 A。

②取 20.00mL 溶液 A 于锥形瓶中, 滴加 KSCN 溶液, 溶液变红色; 再滴加双氧水至红色刚好褪去, 同时产生气泡。

③待气泡消失后, 用 $1.0000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 标准溶液滴定锥形瓶中的 Fe^{3+} , 达到滴定终点时消耗 KI 标准溶液 10.00 mL。

(1) 实验中必需的定量仪器有量筒、电子天平、_____和_____。

(2) 在滴定之前必须进行的操作包括用标准 KI 溶液润洗滴定管、_____、_____。

(3) 步骤②中“气泡”有多种可能, 完成下列猜想:

①提出假设:

假设 1: 气泡可能是 SCN^- 的反应产物 N_2 、 CO_2 、 SO_2 或 N_2 、 CO_2 。

假设 2: 气泡可能是 H_2O_2 的反应产物_____, 理由_____。

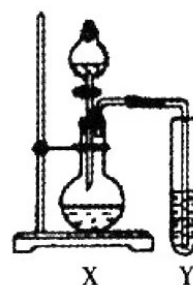
②设计实验验证假设 1:

试管 Y 中的试剂是_____。

(4) 根据上述实验, 写出硫酸亚铁溶液和过量碳酸氢铵溶液混合制备碳酸亚铁的离子方程式_____。

(5) 根据数据计算, M 的化学式为_____。

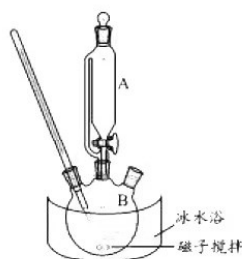
(6) 根据上述实验结果, 写出碳酸亚铁在空气中灼烧的化学方程式_____。



27. (15 分) 高铁酸钾(K_2FeO_4)是一种新型绿色、高效的水处理剂, 对病毒的去除率可达 99.95%。已知 K_2FeO_4 在低于常温的碱性环境中稳定, 酸性条件下, 其氧化性强于 KMnO_4 、 Cl_2 等。某小组设计制备 K_2FeO_4 并测定其纯度的实验步骤如下:

I. 制备次氯酸钾。在搅拌和冰水浴条件下, 将 Cl_2 通入浓 KOH 溶液, 同时补加一定量 KOH, 产生了大量白色沉淀, 抽滤后得到浓 KClO 滤液。

II. 制备高铁酸钾(装置如图)



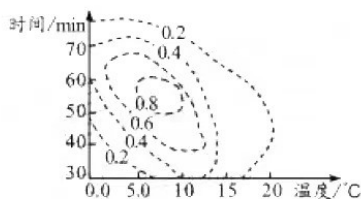
碱性条件下, 向如图装置加入上述浓 KClO 溶液与冰水浴磁子搅拌 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 饱和溶液, 反应一段时间, 得到紫黑色溶液和大量白色沉淀, 抽滤分离, 用冰盐浴进一步冷却滤液得到 K_2FeO_4 粗品。

III. 测定高铁酸钾样品的纯度。取 0.300g 上述步骤制备的 K_2FeO_4 样品于锥形瓶, 在强碱性溶液中, 用过量 CrO_2^- 与 FeO_4^{2-} 反应生成 CrO_4^{2-} 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。稀硫酸酸化后加入指示剂, 以 $0.150 \text{ mol/L} (\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液滴定 Cr(VI) 至 Cr^{3+} , 终点消耗 20.0mL。

(1) 步骤 I 制备次氯酸钾的化学方程式为_____; “补加一定量 KOH”的目的除了与过量 Cl_2 继续反应生成更多 KClO 外, 还在步骤 II 中起到_____的作用。

(2) 根据 K_2FeO_4 理论合成产率与合成条件响应曲面投影图(见图, 虚线上的数据表示 K_2FeO_4 的理论合成产

率), 步骤 II 中控制的条件应是: 温度_____ (序号, 下同), 反应时间_____。



a. 0.0~5.0°C b. 5.0~10°C c. 10~15°C d. 40~50 min e. 50~60 min f. 60~70 min

(3) 步骤 II 中, 为了避免副产物 K_3FeO_4 的产生, $Fe(NO_3)_3$ 饱和溶液应放在仪器 A 中, A 的名称是_____;
写出实验刚开始时生成 FeO_4^{2-} 的离子方程式_____。

(4) 根据步骤 III 的测定数据, 计算高铁酸钾样品纯度为_____ (保留 3 位有效数字)。

(5) 为探究酸性条件下 FeO_4^{2-} 氧化性强弱, 甲同学取步骤 II 所得 K_2FeO_4 粗品加入到少量盐酸中, 观察到产生黄绿色气体, 经检验气体为 Cl_2 。该现象能否证明“酸性条件下 FeO_4^{2-} 氧化性强于 Cl_2 ”, 并说明理由_____。

28. (14 分) 高炉炼铁是现代钢铁生产的重要环节, 此法工艺简单, 产量大, 能耗低, 仍是现代炼铁的主要方法, 回答下列问题:

(1) 已知炼铁过程的主要反应为 $Fe_2O_3(s) + 3CO(g) = 2Fe(s) + 3CO_2(g) \quad \Delta H_1$

还会发生 $3Fe_2O_3(s) + CO(g) = 2Fe_3O_4(s) + CO_2(g) \quad \Delta H_2 = a \text{ kJ/mol}$;

$Fe_3O_4(s) + CO(g) = 3FeO(s) + CO_2(g) \quad \Delta H_3 = b \text{ kJ/mol}$;

$FeO(s) + CO(g) = Fe(s) + CO_2(g) \quad \Delta H_4 = c \text{ kJ/mol}$;

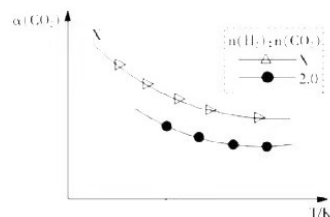
则 $\Delta H_1 =$ _____ kJ/mol (用含 a、b、c 的代数式表示)。

(2) 高炉炼铁产生的废气(CO 、 CO_2)有多种处理方法, 反应原理如下:

① 生成甲醇: $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(l)$ 。一定温度下在恒容密闭容器中模拟此反应, 下列化学反应速率最快的是_____

A. $v(CO) = 1.2 \text{ mol/(L} \cdot \text{min)}$ B. $v(H_2) = 0.025 \text{ mol/(L} \cdot \text{s)}$ C. $v(CH_3OH) = 1 \text{ mol/(L} \cdot \text{min)}$

② 生成乙烯: $2CO_2(g) + 6H_2(g) \rightleftharpoons C_2H_4(g) + 4H_2O(g)$ 。在两个容积相同的密闭容器中以不同的氢碳比 $[n(H_2):n(CO_2)]$ 充入原料气, CO_2 平衡转化率 $\alpha(CO_2)$ 与温度的关系如图所示



氢碳比 X _____ 2.0 (填“>”、“<”或“=”, 下同), 理由是_____。

(3) 反应 $CO_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + H_2O(g)$, 其化学平衡常数 K 与温度 T 关系如表:

$T/^\circ\text{C}$	700	800	1000	1200
K	0.6	1.0	2.3	3.6

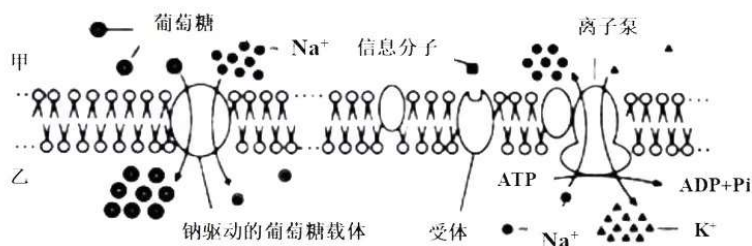
① 该反应是_____反应(填“吸热”或“放热”)。

② 若某恒定温度下, 向容积为 1 L 的恒容密闭容器中充入 2 mol CO_2 、3 mol H_2 , 10 min 后反应达到平衡状态, 测得 $v(CH_3OH) = 0.075 \text{ mol/(L} \cdot \text{min)}$, 则此反应条件下温度 _____ 800°C (填“>”、“<”或“=”)。

③若反应在 1200℃进行试验，某时刻测得反应容器中各物质浓度满足关系式

$2c(\text{CO}_2) \cdot c^3(\text{H}_2) = 3c(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})$ ，此时反应在_____向进行（填“正”或“逆”）。

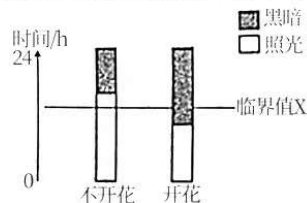
29. (9 分) 下图为哺乳动物细胞膜结构及功能的示意图（甲为细胞外侧，膜两侧所画符号的多少代表对应物质的相对浓度）。回答下列问题：



(1) 图中 K^+ 进入细胞的运输方式属于_____。图中葡萄糖进入细胞的运输方式_____（填“是”或“不是”）协助扩散，判断的依据是_____。据图分析推测，该图中显示的葡萄糖和 K^+ 两种物质的运输方式，它们的主要区别在于_____。

(2) 图中信息分子与受体的特异性结合表明细胞膜具有_____的功能。若该信息分子为促甲状腺激素释放激素(TRH)，则含有 TRH 受体的细胞为_____；肝细胞膜上不存在 TRH 的受体，其根本原因是_____。

30. (8 分) 在其他条件相同且适宜的条件下，如图是研究某植物的开花与光照时长之间关系的实验设计及结果。请仔细分析并回答下列问题：

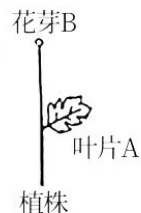


(1) 如图实验表明，即使其余条件适宜，但该植物需要满足一定的光照条件才能开花，你认为“一定的光照条件”是什么呢？请你依据上述实验提出二种观点：

观点一：_____，该植物才能开花。

观点二：_____，该植物才能开花。

(2) 进一步研究证明，该植物感受光刺激的部位是叶片而非花芽（花芽是变态的芽，将来会发育为花），有学者认为叶片受到适宜的光刺激后，叶片产生了某种物质运输到花芽促进了花芽的发育而开花。下面是借鉴“温特实验”方法证明上述观点的实验设计方案，请完善相关实验步骤。（实验植株只有叶片 A 和花芽 B，且生理功能均正常）



第一步：取如图所示未开花植株若干并随机均分成甲乙二组，将两组植株的植株叶片 A 均于叶柄处切下，每组叶柄残留在植株上的切口分别标号为切口甲、切口乙。

第二步：将甲组切下的叶片 A 置于一空白琼脂块上；乙组取一等大空白琼脂块不做任何处理待用。

第三步：将甲乙二组琼脂块均置于相同且适宜的光照条件下一段时间。

第四步：_____

第五步：将甲乙二组植株均置于相同且适宜_____（光照条件/黑暗环境）下一段时间，观察两组植株开花情况。

31. (10分) 实施西部大开发，要切实搞好生态环境保护和建设，加大环境和濒危物种保护的投入力度，大力开展植树种草，治理水土流失，防治沙漠化等。回答下列问题：

(1) “退耕还草”的生态学原理是增加生物多样性，增强生态系统的_____能力。从分子水平看，生物多样性的根本原因是_____，生物多样性的直接原因是_____。

(2) 坡地上互花米草有的高挺，有的伏地，错落有致。这种现象_____（填“属于”或“不属于”）群落的分层现象，理由是_____。

(3) 为了保护濒危物种金丝猴，人们在秦岭山区建立了金丝猴自然保护区，这种措施属于_____保护。成年金丝猴在繁殖期为驱赶其他雄性发出的鸣叫声，属于_____信息。

32. (12分) 玉米是一种雌雄同株的二倍体作物，既可自花传粉也可异花传粉。玉米子粒的饱满与凹陷是一对相对性状，由一对等位基因控制。让饱满玉米与凹陷玉米杂交， F_1 全为饱满玉米，再让 F_1 自交， F_2 中饱满：凹陷=3:1。回答下列问题：

(1) 根据实验结果，判断凹陷为隐性性状，理由是_____。在 F_2 饱满玉米中，杂合子的概率为_____。

(2) 在 F_2 中，饱满：凹陷=3:1，主要是因为 F_1 中雌蕊和雄蕊在减数分裂形成配子时，均产生了比例为_____

的配子，受精时雌雄配子_____的结果。

(3) 育种工作者为了培育出子粒饱满的纯种玉米，提出了两种方案。方案一：让杂合子连续自交并逐代淘汰隐性个体；方案二：让杂合子连续自由交配并逐代淘汰隐性个体。这两种方案中，更具有优势的是_____，原因是_____。

(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，则每学科按所做的第一题计分。

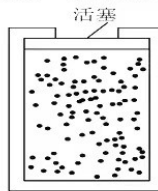
33. [物理——选修3-3] (15分) (i) 下列说法不正确的是_____。

- A. 竖直玻璃管里的水银面不是平面，而是“上凸”的，这是表面张力所致
- B. 相对湿度是空气里水蒸气的压强与大气压强的比值
- C. 物理性质表现为各向同性的固体一定是非晶体
- D. 压缩气体需要用力，这是气体分子间有斥力的表现
- E. 汽缸里一定质量的理想气体发生等压膨胀时，单位时间碰撞器壁单位面积的气体分子数一定减少

33 (ii) (10分) 如图，体积为 V 、内壁光滑的圆柱形导热气缸顶部有一质量和厚度均可忽略的活塞；气缸内密封有温度为 $2.4T_0$ 、压强为 $1.2p_0$ 的理想气体， p_0 和 T_0 分别为大气的压强和温度，已知：气体内能 U 与温度 T 的关系为 $U=\alpha T$ ， α 为正的常量；容器内气体的所有变化过程都是缓慢的，求：

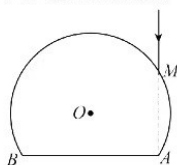
(1) 气缸内气体与大气达到平衡时的体积 V_1 ；

(2) 在活塞下降过程中，气缸内气体放出的热量 Q 。



34 (i) 由波源 S 形成的简谐横波在均匀介质中向左、右传播，波源振动的频率为 20Hz ，波速为 16m/s 。已知介质中 P 、 Q 两质点位于波源 S 的两侧，且 P 、 Q 和 S 的平衡位置在一条直线上， P 、 Q 的平衡位置到 S 的平衡位置之间的距离分别为 15.8m 、 14.6m 。 P 、 Q 开始振动后，下列判断正确的是

- A. P 、 Q 两质点运动的方向始终相同
- B. P 、 Q 两质点运动的方向始终相反
- C. 当 S 恰好通过平衡位置时， P 、 Q 两点也正好通过平衡位置



D. 当 S 恰好通过平衡位置向上运动时, P 在波峰

E. 当 S 恰好通过平衡位置向下运动时, Q 在波峰

34 (ii) (10 分). 如图, 玻璃球冠的折射率为 $\sqrt{3}$, 底面的半径是球半径的 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 倍, 在过球心 O 且垂直于底面的平面(纸面)内, 有一与底面垂直的光线射到玻璃球冠上的 M 点, 该光线的延长线恰好过底面边缘上的 A 点, 求该光线经从底面射出的方向相对于其初始入射方向的偏角。

35. [化学——选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

在庆祝中华人民共和国成立 70 周年的阅兵仪式上, 最后亮相的 DF-31A 洲际战略导弹是我国大国地位、国防实力的显著标志。其制作材料中包含了 Fe、Co、Ni、C 等多种元素。请回答:

(1) 基态铁的价电子排布式为 _____, 基态 Ni 原子的电子空间运动状态有 _____ 种。

(2) $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 常温下为无色液体, 沸点 42.1°C , 熔点 -19.3°C , 难溶于水, 易溶于有机溶剂。推测 $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 是 _____ 分子(填“极性”或“非极性”)。

(3) 实验室常用 KSCN 溶液检验 $\angle 3 = 45^\circ$ 。

① 与 KSCN 中与 SCN $^-$ 互为等电子体的非极性分子的化学式为 _____

② SCN $^-$ 中碳原子杂化类型为 _____。

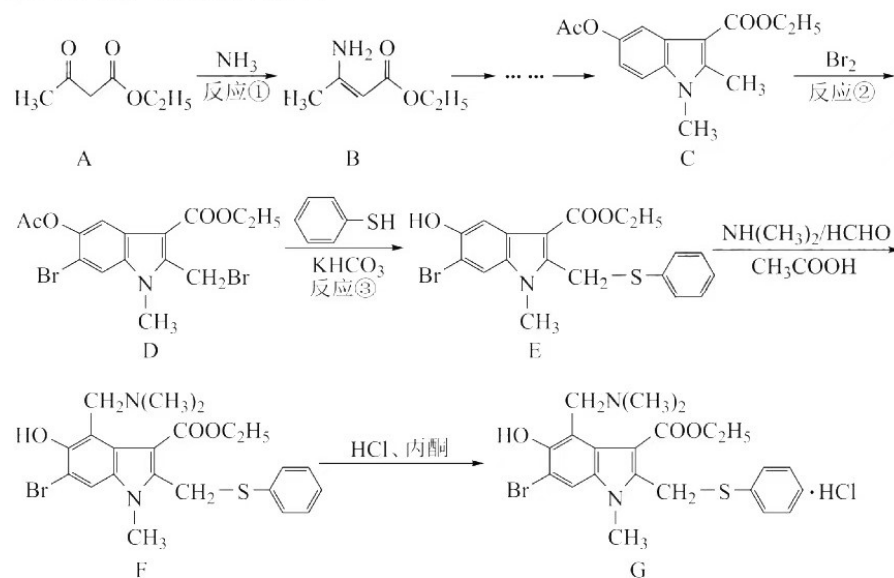
(4) 配位化合物 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 中心原子 Co 的配位数为 _____, 配位原子为 _____。

$1\text{mol}[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 中 σ 键 _____ mol。

(5) 已知 Ni 可以形成多种氧化物, 其中一种 Ni_xO 晶体的晶胞结构为 NaCl 型, 由于晶体缺陷导致 $x=0.88$, 晶胞参数为 $a\text{ nm}$, 则晶体密度为 _____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (N_A 表示阿伏加德罗常数的值, 只需列出表达式)。

36. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

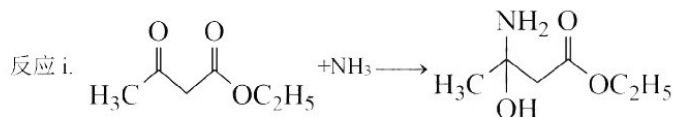
盐酸阿比朵尔(Arbidol Hydrochloride)是广谱抗病毒药。李兰娟院士团队发现它能有效抑制新型冠状病毒(COVID-19), 其合成路线如下:



回答下列问题:

(1) A 中含氧官能团的名称是 _____

(2) 反应①分为两步进行, 完成反应 ii



反应 ii _____, 其反应类型是_____。

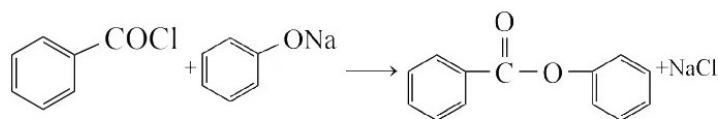
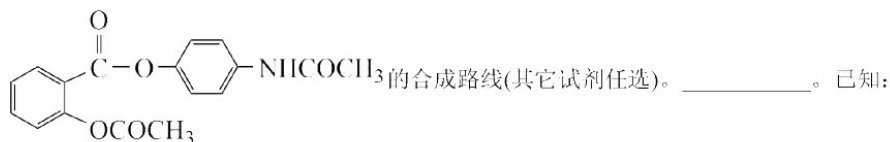
(3)反应②生成 1mol 的 D 消耗 _____ mol Br_2 ; 反应③加入 KHCO_3 的作用是_____。(填序号)。

(4)G 为盐酸盐, 其中 H^+ 与 $-\text{N}(\text{CH}_3)_2$ 间形成的作用力是_____。

A. 共价键 B. 离子键 C. 范德华力 D. 氢键

(5)H 是 A 的同分异构体, 核磁共振氢谱显示有 2 种峰, 且峰值面积是 2: 3, 写出 H 的一种可能的结构简式_____。

(6)根据相关信息并结合已有知识, 写出以 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COCl})(\text{OCOCH}_3)$ 、 $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ 制备扑炎痛



37. [生物——选修 1: 生物技术实践] (15 分)

2020 年 5 月 1 日, 新版《北京市生活垃圾管理条例》正式实施。为提高生活垃圾再利用和资源化的科技水平, 科研小组欲筛选微生物对厨余垃圾中的菜帮菜叶、瓜果皮核进行处理。请分析下列问题:

(1) 为筛选出纤维素酶高产菌株, 应到_____环境中取样。样液需用_____ (“液体”或“固体”) 培养基进行扩大培养, 目的是_____。纤维素酶是一种复合酶, 至少包含 C_1 酶、 C_x 酶和_____。

(2) 鉴别纤维素分解菌时, 需在培养基中添加_____作指示剂, 可通过菌落周围透明圈大小选出高效分解纤维素的菌株, 原理是_____。

(3) 用高压蒸汽灭菌锅对培养基灭菌, 开始加热时, 要打开排气阀, 使水沸腾一段时间后再关闭排气阀, 这样操作的目的是_____。

38. [生物——选修 3: 现代生物科技专题] (15 分)

Anti 基因是小型猪器官表面抗原基因, 人工合成的 reAnti 基因的模板链与 Anti 基因的模板链互补。科学家利用合成的 reAnti 基因培育出转基因克隆猪, 用于解决人类器官移植时免疫排斥。

(1) 利用 PCR 技术对 reAnti 基因进行扩增, 其原理是 _____, 在构建基因表达载体时, 用两种不同的限制酶切割 reAnti 基因和运载体 DNA 来获得不同的黏性末端, 原因是_____。

(2) 猪胎儿成纤维细胞培养过程中, 需要用 _____ 酶将组织分散成细胞悬液。培育转基因猪时, 应使用 _____ 技术将含有 reAnti 基因的表达载体导入猪成纤维细胞。再将该转基因猪的细胞核注入_____时期的卵母细胞中, 构建重组胚胎。

(3) 胚胎培养液中除了一些无机盐和有机盐外, 还需要添加“两酸、两素”以及动物血清, 其中的“两酸”是指_____。

(4) 用 _____ 技术检测出转基因克隆猪的细胞核 DNA 中含有 reAnti 基因, 但器官表面不含有抗原, 原因是_____。

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）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

Q 自主选拔在线