

2024 届高三理科综合试题

考生注意：

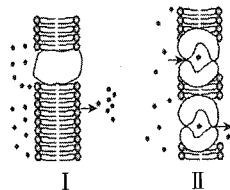
1. 本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分,共 300 分。考试时间 150 分钟。
2. 请将各题答案填写在答题卡上。
3. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 K 39 Ti 48 Mn 55

第Ⅰ卷 (选择题 共 126 分)

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. 玄凤鹦鹉是一种观赏鸟类, 每年可产蛋四窝, 每窝 4~5 枚, 在 15~20 °C 条件下经 22 天可孵化出小鸟。下列说法正确的是
- A. 玄凤鹦鹉蛋中含量最多的化合物是蛋白质
B. 孵化过程中, 蛋中有机物的含量逐渐增多
C. 孵化过程中, 蛋中蛋白质的种类会发生变化
D. 卵清蛋白中 C、N 只存在于—CO—NH—中
2. 右图为物质运出细胞的两种方式, 下列叙述错误的是
- A. 方式 I 可以表示水分子运出细胞的方式
B. 方式 II 可以表示某些细胞吸收葡萄糖的方式
C. 方式 I 和方式 II 所消耗的 ATP 均主要来自有氧呼吸
D. 方式 I 和方式 II 运输物质均是顺浓度梯度进行的
3. 当人体饮水过多时, 可能出现水的摄入量超过水的排出量的情况, 此时机体内水总量过多, 导致细胞外液量增多、血钠浓度降低等。下列说法错误的是
- A. 饮水过多会使人体分泌的抗利尿激素增多
B. 饮水过多会使人体细胞外液渗透压降低
C. 饮水过多会使肾小管和集合管对水的重吸收减少
D. 饮水过多时恢复机体水盐平衡离不开神经调节和体液调节
4. 最近, 一种新型的人畜共患病毒——狼牙病毒(LayV, 一种 RNA 病毒)引发人们的热议。在 LayV 侵染人和动物细胞的过程中不会发生的是
- A. 在病毒 RNA 复制时存在 A 与 U 的配对
B. 在 DNA 聚合酶的作用下合成病毒的 RNA
C. 病毒 RNA 合成时需要消耗核糖核苷酸
D. 病毒 RNA 与病毒蛋白质结合进行组装
5. 新研发的药品 S 能通过作用于下丘脑体温调节中枢而降低发烧患者的体温, 为验证其退烧原理和效果, 以小鼠为实验对象进行如下表所示的实验。下列分析正确的是

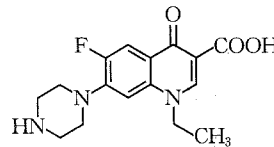
组别	处理方式	结果
第一组	发烧小鼠模型, ①	发烧
第二组	发烧小鼠模型, 注射生理盐水配制的药品 S	退烧
第三组	破坏下丘脑体温调节中枢的发烧小鼠模型, 注射 ②	发烧



- A. 第一、二组为对照组, 第三组为实验组
B. ①为注射等量清水, ②为注射等量的生理盐水配制的药品 S
C. 汗腺分泌减少、毛细血管收缩有利于发烧小鼠退烧
D. 此实验结果能验证药品 S 的退烧原理和效果
6. 番茄的抗青枯病(R)对易感病(r)为显性, 细胞中另有一对等位基因 B/b 对青枯病的抗性表达有影响, BB 使番茄抗性完全消失, Bb 使抗性减弱, bb 无影响。现有两纯合亲本进行杂交, 实验过程和结果如图所示。下列相关叙述错误的是
- A. R/r、B/b 这两对等位基因位于非同源染色体上
B. F₂ 中弱抗病番茄的基因型有 2 种, 均为杂合子
C. 若 F₂ 某抗病番茄自交子代出现易感病番茄, 则其基因型为 bbRr
D. 让 F₂ 中某株杂合易感病番茄自交, 子代出现易感病番茄的概率为 1/4
7. 科技改变生活。下列对科技成果与应用的化学解读错误的是

选项	科技成果与应用	化学解读
A	手机玻璃是由一种特殊的硅酸盐材料制成的	手机玻璃属于新型无机材料
B	杭州亚运会用“零碳甲醇”作为主火炬的燃料	“零碳甲醇”是指不含碳元素的甲醇
C	中国自主设计和建造的首艘邮轮“爱达·魔都号”, 正式下水	邮轮船体上镶嵌的锌块可减缓船体生锈
D	中国成功开启了世界首个商用华龙一号核电站——福清核电站	核能属于新能源、不可再生能源

8. 下列离子方程式书写错误的是
- A. 过氧化钠溶于硫酸铜溶液中: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{O}_2 \uparrow + 4\text{Na}^+$
B. 向 FeCl₃ 溶液中通入少量 H₂S 气体: $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{S} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{S} \downarrow + 2\text{H}^+$
C. 向碳酸氢钠溶液中滴加盐酸: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
D. 向次氯酸钠溶液中通入少量 SO₂: $3\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + 2\text{HClO}$
9. 氟哌酸也叫诺氟沙星, 是一种对胃肠道感染有很好疗效的广谱抗菌药, 其结构如图。下列有关氟哌酸的说法错误的是
- A. 氟哌酸可以发生取代反应
B. 分子式为 C₁₆H₁₈O₃N₃F
C. 在一定条件下, 1 mol 该物质最多能与 5 mol H₂ 发生加成反应
D. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色, 但不能使溴水褪色



10. 用 K₂Cr₂O₇ 溶液进行下列实验, 结合实验, 下列说法错误的是

A. ①中溶液橙色加深,③中溶液变黄

B. ②中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 被 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 还原

C. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的氧化性强于 K_2CrO_4

D. 若向④中加入 70% H_2SO_4 溶液至过量,溶液恢复橙色

11. 一种除草剂的结构如图,X、Y、Z、W、R 为原子序数依次增大的短周期元素,Z 与 R 同主族。

下列有关说法正确的是

A. Y、Z、W 的原子半径由小到大的顺序为 $W < Z < Y$

B. 最简单氢化物的稳定性: $Z < R$

C. X 与 W 形成的化合物为非极性分子

D. 该分子不能与碱反应

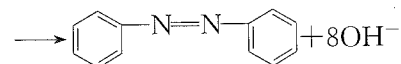
12. 以 CoP 和 Ni_2P 纳米片为催化电极材料,合成偶氮化合物的装置如图,下列说法正确的是

A. a 极的电势低于 b 极

B. 溶液中的 OH^- 通过离子交换膜向 N 极移动,保持溶液中电荷平衡

C. 该电池工作时,M 极为阳极,发生还原反应

D. N 极的电极反应式为 $2\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + 8\text{e}^- + 4\text{H}_2\text{O}$



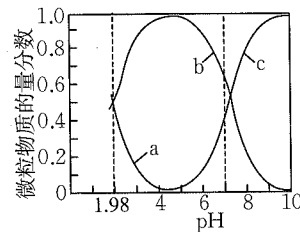
13. 向氨水中通入 SO_2 ,溶液中 H_2SO_3 、 HSO_3^- 、 SO_3^{2-} 的物质的量分数 (δ) 随 pH 的变化如图。下列有关分析不合理的是

A. $\text{p}K_{\text{a}1}(\text{H}_2\text{SO}_3)=1.98$

B. 曲线 b 代表 $\delta(\text{HSO}_3^-)$,曲线 c 代表 $\delta(\text{SO}_3^{2-})$

C. $\text{pH}=7$ 时, $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{HSO}_3^-) > c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{H}_2\text{SO}_3)$

D. $\text{pH}=10$ 时, $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + c(\text{NH}_4^+) = 2c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-)$



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. 放学后,小李在水平路面上逆风匀速行走,他行走过程中没有打滑。关于小李所受路面的摩擦力,下列说法正确的是

A. 受到静摩擦力,方向向前

B. 受到静摩擦力,方向向后

C. 受到滑动摩擦力,方向向前

D. 受到滑动摩擦力,方向向后

15. 2023 年 9 月 17 日,我国在西昌卫星发射中心使用“长征二号”丁运载火箭,成功将“遥感三十九号”卫星发射升空。若卫星入轨后做半径为 r 的匀速圆周运动,已知地球半径为 R ,地球表面的重力加速度大小为 g ,则卫星绕地球做匀速圆周运动的周期为

A. $2\pi\sqrt{\frac{r^3}{gR^2}}$

B. $\pi\sqrt{\frac{r^3}{gR^2}}$

C. $2\pi\sqrt{\frac{R^3}{gr^2}}$

D. $\pi\sqrt{\frac{R^3}{gr^2}}$

【♥高三理科综合 第 3 页(共 12 页)♥】

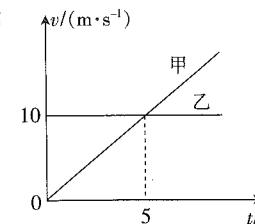
16. 甲、乙两质点沿同一直线运动的 $v-t$ 图像如图所示,已知 $t=0$ 时刻甲在乙后方 11 m 处,则两质点相遇的时刻为

A. $t=7$ s

B. $t=9$ s

C. $t=11$ s

D. $t=13$ s



17. 如图所示,一小球从 O 点开始做平抛运动的轨迹途经 A、B 两点,已知小球从 O 点运动到 A 点的时间和从 A 点运动到 B 点的时间都等于 1.0 s, O、A 两点间的距离与 A、B 两点间的距离之比为 $1:\sqrt{5}$,取重力加速度大小 $g=10$ m/s^2 。小球做平抛运动的初速度大小为

A. 2 m/s

B. 3 m/s

C. 4 m/s

D. 5 m/s

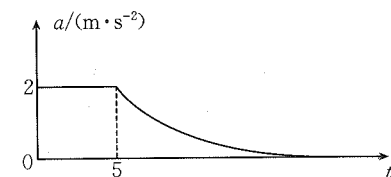
18. 一辆质量为 20 kg 的玩具赛车在水平直跑道上由静止开始匀加速启动,达到额定功率后保持功率不变,其加速度 a 随时间 t 变化的规律如图所示。已知赛车在跑道上运动时受到的阻力恒为 40 N,赛车从起点到终点所用的时间为 35 s,赛车到达终点前已达到最大速度。下列说法正确的是

A. 赛车匀加速的距离为 20 m

B. 赛车的额定功率为 1000 W

C. $a-t$ 图像与坐标轴围成的面积为 15 m/s

D. 起点到终点的距离为 550 m



19. 火车速度的提高易使外轨受损,提速后为解决火车转弯时对外轨的磨损问题,下列可行的措施有

A. 增大弯道半径

B. 减小弯道半径

C. 适当减小内、外轨道的高度差

D. 适当增大内、外轨道的高度差

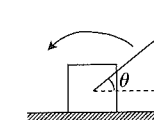
20. 一质量为 m 的物块静止在水平地面上,物块与地面间的动摩擦因数为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (最大静摩擦力等于滑动摩擦力)。现对物块施加一个大小为 $\frac{mg}{2}$ (g 为重力加速度大小)、水平向右的外力 F ,保持外力 F 的大小不变,将外力 F 的方向逆时针旋转 180° ,下列说法正确的是

A. 物块对地面的最小压力为 $\frac{mg}{2}$

B. 物块对地面的最大压力为 $\frac{\sqrt{3}mg}{3}$

C. 地面对物块的最大摩擦力为 $\frac{\sqrt{3}mg}{3}$

D. 物块始终静止不动

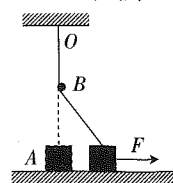


21. 弹性轻绳一端固定于天花板上的 O 点,另一端与水平地面上质量为 m 的滑块 A 相连,当弹性绳处于如图所示的竖直位置时,紧挨一光滑水平小钉 B,此时滑块 A 对地面的压力等于自身所受重力的一半。现作用在滑块 A 上一水平拉力 F ,使滑块 A 向右缓慢运动一段距离,在撤去拉力 F 时,滑块 A 恰好能静止在地面上。已知弹性轻绳遵循胡克定律,弹性绳的

【♥高三理科综合 第 4 页(共 12 页)♥】

原长等于 OB 的长度,弹性绳具有的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$,式中 k 为弹性绳的劲度系数, x 为弹性绳相对原长的形变量,此过程中弹性绳始终处于弹性限度内,滑块 A 与地面间的动摩擦因数为 μ ,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度大小为 g 。对于该过程,下列说法正确的是

- A. 滑块 A 对地面的压力逐渐变大
B. 滑块 A 向右运动的距离为 $\frac{\mu mg}{2k}$
C. 滑块 A 克服摩擦力做的功为 $\frac{\mu^2 m^2 g^2}{4k}$
D. 拉力 F 做的功为 $\frac{3\mu^2 m^2 g^2}{8k}$



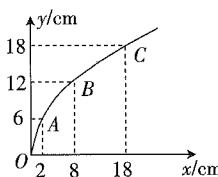
第 II 卷 (非选择题 共 174 分)

三、非选择题:包括必考题和选考题两部分。第 22~33 题为必考题,每道试题考生都必须作答。

第 34~37 题为选考题,考生根据要求作答。

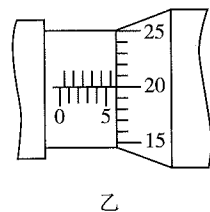
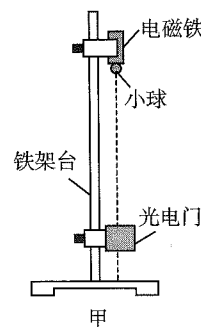
(一)必考题:共 144 分。

22. (6 分)实验小组同学利用频闪照相机拍摄某物体在 xOy 平面内的运动, A 、 B 、 C 相邻两点间的拍摄时间间隔均为 0.1 s,其运动轨迹为如图所示的实线。若物体在 y 轴方向做匀速直线运动,在 x 轴方向做匀加速直线运动,回答下列问题:



- (1)物体在 y 轴方向上的速度大小 $v_y =$ _____ m/s。
(2)物体经过 B 点时的速度大小 $v_B =$ _____ m/s。

23. (9 分)小明利用如图甲所示的装置验证机械能守恒定律。实验中将铁架台竖直放置,上端固定电磁铁,在电磁铁下方固定一个位置可调节的光电门。

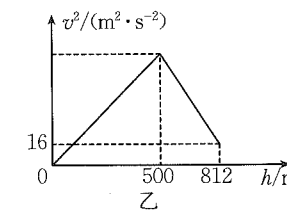
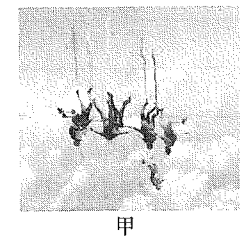


- (1)用螺旋测微器测量小球的直径,若测量结果如图乙所示,则小球的直径 $d =$ _____ mm。
(2)闭合电磁铁的开关,吸住小球;测出小球与光电门间的高度差;断开开关,小球由静止自由下落,记录小球通过光电门的挡光时间。若某次实验中小球通过光电门的挡光时间为 t_1 ,则小球此次通过光电门时的速度大小为 _____ (用 d 、 t_1 表示)。
(3)多次改变光电门的位置,重复实验,测出小球与光电门间的高度差 h 和记录小球通过光电门的挡光时间 t 。以 $\frac{1}{t^2}$ 为纵轴、 h 为横轴,作出 $\frac{1}{t^2} - h$ 图像,图像为过原点的直线,直线的斜率为 k ,若当地的重力加速度大小 $g =$ _____ (用 d 、 k 表示),则机械能守恒定律得到验证。

【♥高三理科综合 第 5 页(共 12 页)♥】

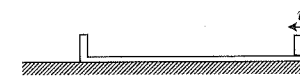
24. (12 分)图甲为空中跳伞表演。跳伞运动员从悬停在高空中的飞机上跳下,一段时间后,再打开降落伞。图乙为一运动员离开距地面高度 $h_0 = 812$ m 的飞机后,其速度 v 的二次方随下落高度 h 变化的图像。已知运动员和降落伞的总质量 $m = 80$ kg,取重力加速度大小 $g = 10$ m/s²,认为降落伞打开前运动员做自由落体运动,整个过程均在竖直方向运动。求:

- (1)运动员在空中运动的时间 t ;
(2)运动员和降落伞受到的总阻力大小 f 。



25. (20 分)如图所示,一质量 $M = 1$ kg、长度 $L = 3.5$ m 的“L”形木板静止在足够大的水平地面上,木板左端为一竖直薄挡板。一质量 $m = 1$ kg、可视为质点的小物块,以 $v_0 = 8$ m/s 的速度从木板右端滑上木板,与薄挡板发生弹性正碰,碰撞时间极短。已知物块与木板间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.4$,木板与地面间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.3$,取重力加速度大小 $g = 10$ m/s²。求:

- (1)木板的最大速度 v ;
(2)木板运动的时间 t 。

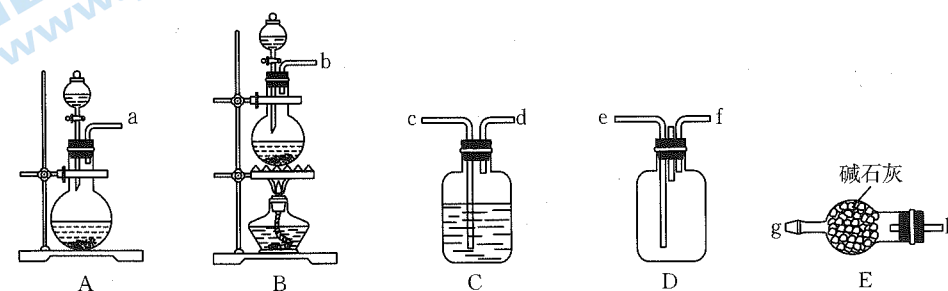


26. (14 分) NH_4Cl 易溶于水,微溶于乙醇。某化学探究活动小组欲制备 NH_4Cl 并探究 NH_4Cl 的某些性质,进行了以下实验。

已知: $K_{sp}[\text{Mg}(\text{OH})_2] = 5.6 \times 10^{-12}$, $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$ 。

回答下列问题:

(1)该小组用 NH_3 和 HCl 合成 NH_4Cl 。



- ① NaCl 固体与浓 H_2SO_4 反应还生成一种酸式盐,选用的发生装置为 _____ (填标号),该反应的化学方程式为 _____。
② 制备氨气时,若分液漏斗中装浓氨水,烧瓶中的试剂为 _____ (填名称)。
③ 按 $a \rightarrow h \rightarrow g \rightarrow e, f \leftarrow d \leftarrow c \leftarrow b$ 连接装置,使 NH_3 和 HCl 充分反应。装置 D 的不足之处为 _____。

【♥高三理科综合 第 6 页(共 12 页)♥】

(2)某学习小组探究各因素对 NH_4Cl 水解程度的影响。设计的实验方案如表所示(表中 NH_4Cl 的浓度均为 $0.10\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$):

序号	温度/ $^{\circ}\text{C}$	$V(\text{NH}_4\text{Cl})/\text{mL}$	$V(\text{H}_2\text{O})/\text{mL}$	pH
1	25	40.0	0	A_1
2	a	4.0	36.0	A_2
3	45	40.0	0	A_3

①实验 1 和 2,探究浓度对 NH_4Cl 水解程度的影响,则 $a=$ _____;当 A_2 与 A_1 满足 $A_2 < A_1 + 1$ 时,说明溶液浓度越小, NH_4Cl 水解程度越大。

②有同学认为实验测得 $A_3 < A_1$,不能说明温度升高促进了 NH_4Cl 水解,其理由为 _____。

(3)将打磨过的镁条放入冷水中,无明显现象,但放入 NH_4Cl 溶液中,能观察到剧烈反应并产生较多的气泡。

①甲小组同学查阅资料得知, Mg 与 H_2O 难反应是因为 Mg 与水反应生成的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 会覆盖在 Mg 表面阻碍 Mg 与 H_2O 进一步反应,加入 NH_4Cl 能发生反应 $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{NH}_4^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}(\text{aq})$,从而除去 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 。实验小组计算得该反应的 $K=$ _____(保留 3 位有效数字),说明了反应能够进行(若 $K > 10^{-5}$,说明反应能够进行)。

②乙小组同学提出如下猜想:

猜想一: Mg 可与 NH_4Cl 直接反应

猜想二: Mg 与 NH_4Cl 水解产生的 H^+ 反应

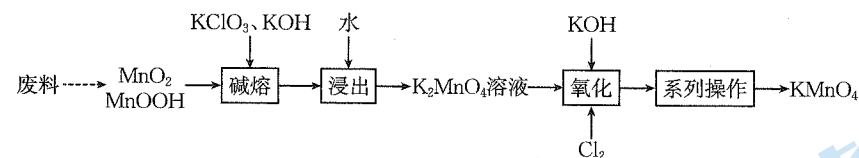
猜想三: Mg 既与 NH_4Cl 直接反应,又与其水解产生的 H^+ 反应

设计了以下实验验证猜想,请帮助完成表格内容。

实验 I	将 Mg 粉加入乙醇中,发现无明显现象,再将 Mg 粉加入 _____ 中,发现产生气泡
实验 II	取 $1.0\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NH_4Cl 溶液 $a\text{ mL}$ 置于烧杯中并连接传感器,加入镁粉,测定溶液的 pH 变化和温度变化
实验 III	取 $1.0\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NH_4Cl 溶液 $a\text{ mL}$ 置于烧杯中并连接传感器,加入少量 _____,加入镁粉,测定溶液的 pH 变化和温度变化

发现实验 II、III 测定的 pH 变化和温度变化趋势基本一致,猜想一正确。

27. (14 分)某实验小组在实验室回收锌锰碱性电池废料(主要含 MnO_2 、 MnOOH 等)制备高锰酸钾,并检验高锰酸钾样品的纯度,制备的简易流程如图所示,回答下列问题:



- (1)为了提高浸出速率,可以采取的措施有 _____(任写一点)。
- (2)碱熔时可在坩埚中进行,下列坩埚适宜用来加热的是 _____(填标号),此时 MnOOH 发生反应的化学方程式为 _____。
- A. 瓷坩埚 B. 铁坩埚 C. 石英坩埚 D. 氧化铝坩埚

【高三理科综合 第 7 页(共 12 页)】

(3)已知 KCl 和 KMnO_4 的溶解度随温度变化的数据如下表:

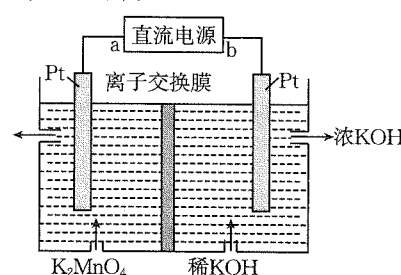
S 固 体	$T/^{\circ}\text{C}$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
KCl		31.0	34.0	37.0	40.0	42.6	45.5	48.3	51.1	54.0	56.7
KMnO_4		6.1	11.1	15.4	20.6	25.9	31.2	36.2	41.1	45.2	50.5

“系列操作”包括 _____、过滤、洗涤、干燥。

(4)还可以用电解法制备高锰酸钾:

①电解时阳极的电极反应式是 _____。

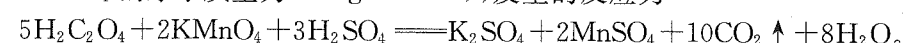
②该装置中的离子交换膜是 _____(填“阴”或“阳”)离子交换膜。



(5)样品纯度的测定,用 $0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 草酸标准溶液

测定样品中高锰酸钾的纯度(已知:杂质不参与反应;

KMnO_4 的摩尔质量为 $158\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$),发生的反应为



实验操作:取 1.0 g 样品溶于水,滴入几滴稀硫酸酸化,用 $0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的草酸标准溶液进行滴定,达到滴定终点时消耗草酸溶液 50.00 mL 。

①滴定操作中 _____(填“需要”或“不需要”)指示剂,理由是 _____。

②样品中高锰酸钾的纯度为 _____。

28. (15 分)研究 NO_x 、 SO_2 、 CO 等大气污染气体的处理方法具有重要意义。

(1)氮氧化物是造成光化学烟雾和臭氧层空洞的主要气体。已知: $4\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 4\text{CO}_2(\text{g})$ $\Delta H = -a(a > 0)\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。一定条件下, 2.8 g CO 将 NO_2 还原为 N_2 的整个过程中转移的电子数为 _____,放出的热量为 _____(用含有 a 的代数式表示)。

(2)现将一定量 N_2O_4 气体充入恒容密闭容器中,控制反应温度为 $T_1^{\circ}\text{C}$ [$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ $\Delta H > 0$],下列可以作为反应达到平衡的判断依据的是 _____(填标号)。

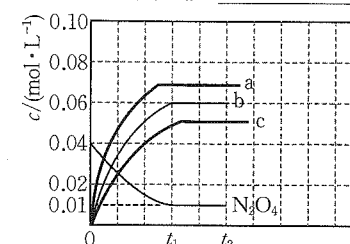
A. 气体的压强不变

B. $v_{\text{正}}(\text{N}_2\text{O}_4) = 2v_{\text{逆}}(\text{NO}_2)$

C. 容器内气体的密度不变

D. 容器内颜色不变

(3)反应温度为 $T_1^{\circ}\text{C}$ 时, $c(\text{N}_2\text{O}_4)$ 随时间 t 的变化曲线如图,表示 $0 \sim t_2$ 时段, $c(\text{NO}_2)$ 随 t 变化的曲线是 _____。保持其他条件不变,将反应温度变为 $T_2^{\circ}\text{C}$ ($T_2 > T_1$),能表示 $0 \sim t_2$ 时段, $c(\text{NO}_2)$ 随 t 变化趋势的曲线是 _____。



(4) CO 用于处理大气污染物 N_2O 的反应为 $\text{CO}(\text{g}) + \text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ 。在 Zn^{+} 作用下该反应的具体过程如图 1 所示,反应过程中能量变化情况如图 2 所示。

【高三理科综合 第 8 页(共 12 页)】

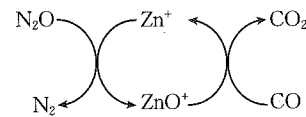


图1

①该总反应的正反应决速步是反应_____ (填“Ⅰ”或“Ⅱ”), 判断的理由是_____。

②在温度为 $T_3^\circ\text{C}$, 总压为 100 kPa 的恒容密闭容器中, 充入等物质的量的 $\text{CO}(\text{g})$ 和 $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ 发生上述反应, 平衡时, CO 的体积分数为 18%。该温度下, 反应的平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

29. (9分) 在一定的光照强度下, 科研人员将培养在 CO_2 浓度为 1% 环境中的猕猴桃迅速转移到 CO_2 浓度为 0.003% 的环境中, 其叶片暗反应中 C_3 和 C_5 化合物浓度的变化趋势如图所示。回答下列问题:

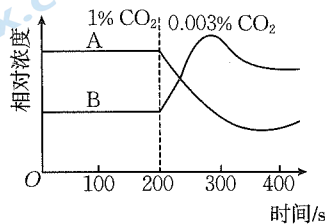


图2

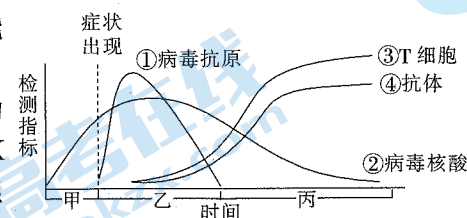
(1) 据图分析, A、B 分别表示_____、_____。
(2) 200 s~300 s, $[\text{H}^+]$ 的消耗速率会_____, 原因是_____。

(3) 合理施肥有利于提高猕猴桃的产量。研究发现, 在施用量相同的情况下, 利用有机氮肥替代部分比例的化学氮肥后, 猕猴桃果树对氮肥的利用率有所提高。从土壤微生物的角度分析, 原因是_____。

30. (9分) 部分糖尿病患者即使按时注射胰岛素, 也会出现黎明时血糖异常升高的情况, 称为“黎明现象”。研究发现, “黎明现象”的发生与多种激素的昼夜节律有关, 主要是夜间生长激素大量分泌, 降低了机体对胰岛素的敏感性导致的。回答下列问题:

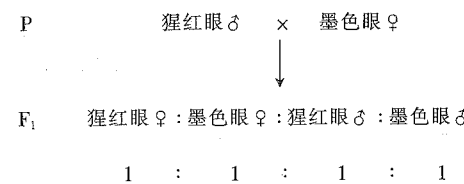
(1) 在不同生理状态下, 血液中胰岛素和胰高血糖素的比值是不同的。正常人进食后该比值会_____, 该比值变化对血糖浓度的影响是_____。
(2) 出现“黎明现象”的患者注射胰岛素后血糖浓度仍较高的原因是_____。
(3) 有研究发现, “黎明现象”和胰高血糖素的过度分泌有关。研究人员认为可以通过抽取血样检测胰高血糖素的含量来进行探究, 其依据是_____。

31. (9分) 病毒 X 是一种双链 DNA 病毒, 能专一性侵染人类神经细胞。下图表示机体感染病毒 X 后, 体内病毒及免疫指标的变化趋势。回答下列问题:



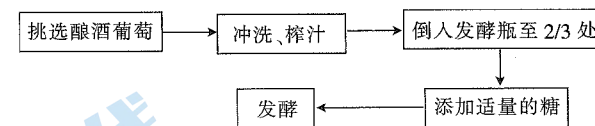
(1) 病毒 X 只能专一性侵染人类神经细胞, 原因可能是_____。
(2) 根据题图信息可知, 病毒 X 侵染机体后, 机体的特异性免疫中的_____免疫在清除病毒 X 的过程中发挥了作用, 该过程主要体现了免疫系统的_____功能。
(3) 曲线③④上升趋势一致, 表明抗体的产生与 T 细胞数量的增加有一定的相关性, 从体液免疫的角度分析, 其机理是_____。

32. (12分) 某种昆虫性别决定为 ZW 型, 其眼色有猩红眼和墨色眼两种, 受到一对等位基因 A/a 的控制。某实验室选择若干猩红眼、墨色眼的该种昆虫进行了相关实验, 结果如图所示。回答下列问题:

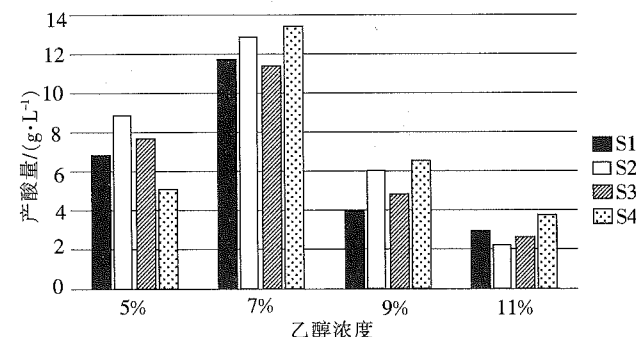


(1) 若控制猩红眼和墨色眼的基因位于常染色体上, 则_____ (填“能”或“不能”) 判断猩红眼和墨色眼这对相对性状的显隐性, 理由是_____。
(2) 已知该种昆虫的长翅(B)对残翅(b)为显性, A/a、B/b 两对基因独立遗传。若两对基因皆位于常染色体上, 用纯合的长翅墨色眼个体和残翅猩红眼个体交配, F_1 自由交配, F_2 中长翅墨色眼个体所占比例为 3/16。据此分析, 墨色眼是_____ (填“显”或“隐”) 性性状, F_1 的表型是_____, F_2 中与亲本表型不同的个体所占的比例是_____。
(3) 若猩红眼对墨色眼为显性, 请以上图中 F_1 个体为实验材料, 通过一次杂交实验确定基因 A/a 是位于常染色体上还是位于 Z 染色体上。可选择的杂交组合是_____。若实验结果表明基因 A/a 位于 Z 染色体上, 则实验结果是_____。

33. (15分) 酿酒葡萄是指以酿造葡萄酒为主要生产目的的葡萄品种。家庭中利用酿酒葡萄自酿葡萄酒的基本流程如图所示。回答下列问题:



(1) 在家庭酿酒工艺中, 酿酒葡萄经榨汁后, 发酵瓶_____ (填“需要”或“不需要”) 进行严格灭菌, 原因是_____。
(2) 酿酒过程中起主要作用的菌种来自_____。往发酵瓶中添加的糖可以为菌种的生长提供_____。
(3) 采摘的酿酒葡萄若不及时处理, 堆积的酿酒葡萄会积累醋酸菌, 可以从中筛选出优良醋酸菌株。为分离纯化出醋酸菌种, 研究人员将获取到的原始菌种稀释后涂布到培养基表面再进行培养, 该过程所采用的接种方法是_____。实验人员分离得到 4 株高产醋酸菌株 S1~S4, 然后测定了不同条件下的产酸量(单位为 $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$), 结果如图所示。



①与酿酒相比, 酿醋需要改变的基本条件有_____ (答出 2 点)。
②据图分析, 若要高效产酸, 可以选择的乙醇浓度和醋酸菌株分别是_____、_____。

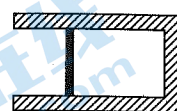
(二)选考题:共30分。请考生从以下2道物理题、2道化学题中每科任选一题作答。如果多答,则每科按所答的第一题计分。

34. [物理——选修3-3](15分)

(1)(5分)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. 氢分子大小的数量级约为10 nm
- B. 分子力做正功,其分子势能可能增大
- C. 自然界中一切自发的过程都是朝着熵增加方向进行
- D. 在绕地球运动的空间站中,若将少量水倒出,则成球形
- E. 水蒸发成同质量水蒸气的过程中,吸收的热量大于内能的增加量

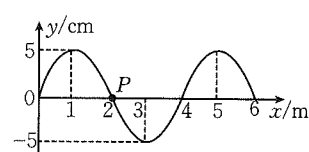
(2)(10分)如图所示,内壁光滑的汽缸水平放置,厚度不计的活塞与汽缸底部之间封闭了一定质量的理想气体,气体的初始热力学温度为 T_0 ,此时活塞到汽缸底部的距离是活塞到缸口距离的两倍。活塞的横截面积为 S ,大气压强恒为 p_0 ,重力加速度大小为 g 。



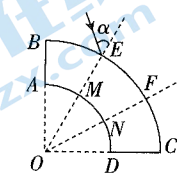
- (i)通过汽缸底部的电热丝(大小不计,图中未画出)对缸内气体缓慢加热,求活塞到达缸口时缸内气体的热力学温度 T ;
- (ii)活塞到达缸口后,将汽缸竖立(开口向上),保持缸内气体的温度不变,最终活塞到汽缸底部的距离与活塞到缸口的距离相等,求活塞的质量 m 。

35. [物理——选修3-4](15分)

(1)(5分)一列在某介质中传播的简谐横波在 $t=0$ 时的波形图如图所示,平衡位置在 $x=2$ m处的质点 P 沿 y 轴方向做简谐运动的表达式为 $y=5\sin(2\pi t+\pi)$ cm。该波的周期为_____ s,在介质中的传播速度大小为_____ m/s。



(2)(10分)一四分之一圆环形透明介质的横截面如图所示,其中 E 、 F 两点将圆弧 BC 三等分, M 、 N 两点将圆弧 AD 三等分,一束单色光从 E 点以入射角 $\alpha=60^\circ$ 射入透明介质,经折射后恰好射到 N 点。已知小圆半径为 R ,大圆半径为 $\sqrt{3}R$ 。

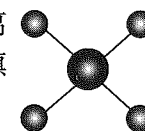


- (i)求透明介质对该单色光的折射率 n ;
- (ii)试通过计算判断该单色光能否从 N 点射出透明介质。

36. [化学——物质结构与性质](15分)

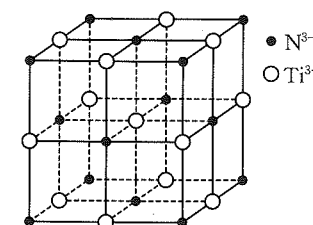
国内外学者近年来对金属有机框架(MOFs)作为催化剂光解制氢和还原 CO_2 等方面的研究取得了丰硕的成果。其中Masaya等人利用 Ti-MOF-NH_2 、 H_2PtCl_6 、DMF等原料制备了催化剂 Pt/Ti-MOF-NH_2 ,回答下列问题:

- (1)Ti的价层电子排布式为_____,Ti在元素周期表中的位置是_____,处于_____区。
- (2) PtCl_4^{2-} 的价层电子对互斥模型如图所示,已知该离子是平面形结构,则该离子中的键角是_____,中心原子采用的杂化类型可能是_____ (填“ dsp^2 ”、“ sp^3 ”、“ sp^2 ”或“ sp ”)。



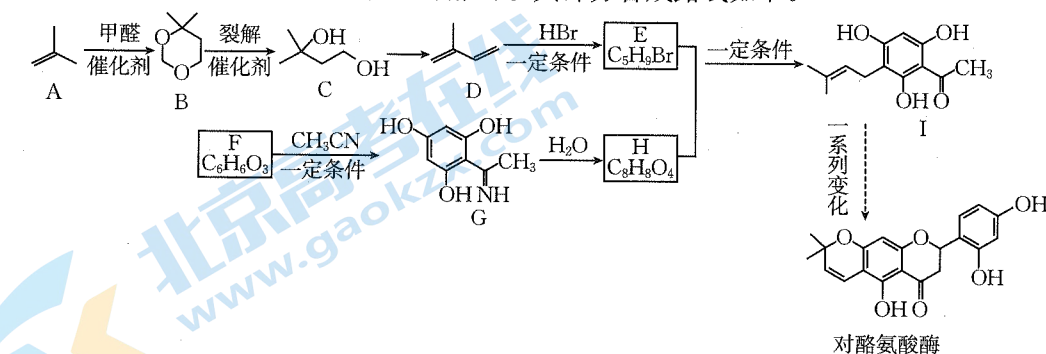
- (3)DMF的结构是 $\text{N} \begin{array}{c} \diagup \text{O} \\ \diagdown \end{array}$, σ 键与 π 键的数目之比是_____,C、O、N的电负性从大到小的顺序是_____。

- (4)超导材料 TiN 具有 NaCl 型结构(如图),晶胞参数为 a nm,其中阴离子(N^{3-})采用面心立方最密堆积,则 $r(\text{N}^{3-})$ 为_____ nm,该氮化钛晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列出计算式即可)。



37. [化学——有机化学基础](15分)

对酪氨酸酶在制药和化妆品行业应用广泛,其部分合成路线如下。



- (1)A的系统命名的名称为_____,I中的含氧官能团有_____ (填名称)。
- (2) $\text{C} \rightarrow \text{D}$ 的反应条件为_____。
- (3) $\text{F} \rightarrow \text{G}$ 的反应类型为_____,H的结构简式为_____。
- (4) $\text{E} + \text{H} \rightarrow \text{I}$ 的化学方程式为_____。
- (5)I的一种同系物(分子式为 $\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{O}_4$)有多种同分异构体,满足苯环上只有2个相同的取代基,且能与 NaOH 溶液反应,但不能与 NaHCO_3 溶液反应条件的同分异构体共_____种,其中1 mol分子能与4 mol NaOH 反应的结构简式为_____。