

机密★启用前

华大新高考联盟 2020 届高三 1 月教学质量测评

理科综合能力测试

命题:

本试题卷共 12 页,38 题(含选考题)。全卷满分 300 分。考试用时 150 分钟。

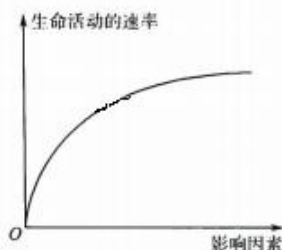
★祝考试顺利★

注意事项:

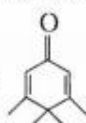
1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将准考证号条形码贴在答题卡上的指定位置。
 2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
 3. 填空题和解答题的作答:用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
 4. 选考题的作答:先把所选题目的题号在答题卡上指定的位置用 2B 铅笔涂黑。答案写在答题卡上对应的答题区域内,写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
 5. 考试结束后,请将答题卡上交。
- 可能用到的相对原子质量: H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Al 27 Si 28 S 32 Cl 35.5 Ti 48 V 51 Cu 64 Ba 137

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. 生命是物质、能量和信息的统一体。下列物质的生物合成不需要信息分子作为合成模板的是
A. DNA 和 mRNA
B. mRNA 和血红蛋白
C. 胃蛋白酶和胃蛋白酶基因
D. ATP 和 NADPH
2. 生物体的生命活动受到多种因素的影响。在其他影响因素保持恒定且适宜时,如图所示曲线最有可能用来表示
A. CO_2 跨膜运输速率随膜两侧 CO_2 浓度差的变化
B. 植物净光合速率随光照强度的变化
C. 酶促反应速率随反应物浓度的变化
D. 植物的呼吸作用强度随温度的变化
3. 细胞作为基本的生命系统,各组分之间分工合作成为一个统一的整体,使生命活动能够在变化的环境中自我调控、高度有序地进行。下列叙述错误的是
A. 在抗体的合成和分泌过程中,胰腺细胞的核糖体、内质网、高尔基体密切配合
B. 在抗体的合成和分泌过程中,高尔基体在囊泡运输中的作用受基因的调控
C. 在动物细胞有丝分裂过程中,中心体、纺锤体和线粒体共同参与染色体的均分
D. 在动物细胞有丝分裂过程中,细胞周期的运转受原癌基因和抑癌基因的调控
4. 在一个系统中,系统本身工作的效果,反过来又作为信息强化该系统的工作,这种调节方式叫做正反馈调节;反之,弱化则称为负反馈调节。下列叙述正确的是
A. 胰岛素和胰高血糖素的相互协同作用有利于维持血糖平衡
B. 胰岛素分泌引起的血糖浓度变化是胰岛素分泌的正反馈调节信息
C. 胰岛素分泌引起的血糖下降是胰高血糖素分泌的负反馈调节信息



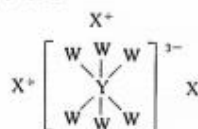
- D. 在胰岛素分泌的反馈调节中,分泌胰岛素的是胰岛 B 细胞
5. 现有某种动物的 800 对雌雄个体(均为灰体)分别交配,每对仅产下一个后代,合计后代中有灰体 700 只,黑体 100 只。控制体色的显、隐性基因在常染色体上,分别用 R、r 表示。若没有变异发生,则理论上基因型组合为 Rr×Rr 的亲本数量应该是
A. 100 对 B. 400 对 C. 700 对 D. 800 对
6. 赤霉素能够促进大麦种子萌发与赤霉素诱导 α-淀粉酶合成有关,而赤霉素诱导 α-淀粉酶合成与其调节基因转录有关。下列叙述正确的是
A. 赤霉素使淀粉酶的合成原料增加,合成速率加快 B. 大麦种子萌发时淀粉酶的表达提高,呼吸作用增强
C. RNA 合成抑制剂不影响赤霉素发挥作用 D. 赤霉素自身的生物合成不受基因组控制
7. 中华诗词中蕴含着许多化学知识。下列关于诗词的分析错误的是
A. “九秋风露越窑开,夺得千峰翠色来”中的“翠色”来自氧化铜
B. “嫫祖栽桑蚕吐丝,抽丝织作绣神奇”中的“丝”不耐酸碱
C. “手如柔荑,肤如凝脂”中的“脂”能够水解
D. “墨滴无声入水惊,如烟袅袅幻形生”中的“墨滴”具有胶体的性质



8. 企鹅酮()可作为分子机器的原材料。下列关于企鹅酮的说法错误的是
A. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色 B. 可发生取代反应
C. 1mol 企鹅酮转化为 C₁₀H₂₁OH 需消耗 3mol H₂ D. 所有碳原子一定不可能共平面
9. 利用下列装置模拟“侯氏制碱法”,通过制备的 NH₃ 和 CO₂,与饱和食盐水反应先制备 NaHCO₃。下列说法正确的是



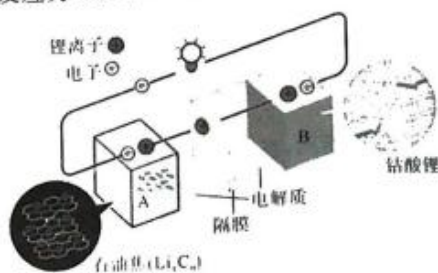
- A. 实验时装置 I 产生的气体应先通入到装置 IV 中 B. 装置 III 中的试剂为浓硫酸
C. 导管口的连接顺序为 a-e-f-d-c-b D. 实验过程中,装置 IV 内会出现浑浊现象
10. 《本草图经》有“白矾多人药用”。白矾[KAl(SO₄)₂·12H₂O]又称明矾、钾铝矾、钾明矾等,是一种重要的化学试剂。下列说法正确的是
A. 含白矾的药物不宜与胃药奥美拉唑碳酸氢钠胶囊同时服用
B. 0.1 mol·L⁻¹白矾溶液完全水解生成 Al(OH)₃ 胶粒数小于 6.02×10²²
C. 向含 0.1 mol 白矾的溶液中滴入 Ba(OH)₂ 溶液,若 SO₄²⁻ 和 Al³⁺ 全部转化为 BaSO₄ 和 Al(OH)₃ 沉淀,则此时生成沉淀的质量最大
D. 室温下,0.1 mol·L⁻¹白矾溶液中水电离出 c(H⁺) 小于 10⁻⁷ mol·L⁻¹
11. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大,原子最外层电子数之和为 17,其中 W、X、Y 三种元素的简单离子的核外电子排布相同,且可形成结构如图所示的化合物。下列说法正确的是
A. 原子半径:Z>Y>X>W
B. X 与 Z 形成的化合物会抑制水的电离
C. X、Z 均能形成两种常见氧化物
D. W 的最高价氧化物对应水化物的酸性最强



12. 荣获 2019 年诺贝尔化学奖的吉野彰是最早开发具有商业价值的锂离子电池的日本科学家,他设计的可

充电电池的工作原理示意图如下所示。该可充电电池的放电反应为 $\text{Li}_x\text{C}_n + \text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 \rightleftharpoons \text{LiCoO}_2 + n\text{C}$ 。 N_A 表示阿伏伽德罗常数的值。下列说法错误的是

- A. 该电池用于电动汽车可有效减少光化学烟雾污染
- B. 充电时,正极反应为 $\text{LiCoO}_2 - xe^- \rightleftharpoons \text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2 + x\text{Li}^+$
- C. 放电时, Li^+ 由 A 极移向 B 极
- D. 若初始两电极质量相等,当转移 $2N_A$ 个电子时,两电极质量差为 14g

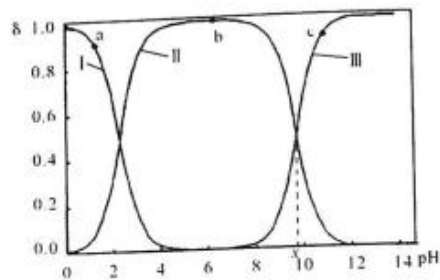


13. 室温下,甘氨酸在水溶液中主要以 $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COO}^- \\ | \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$ 形式存在

$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$ 和 $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COO}^- \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$ 三种微粒形式存在,实验测

得不同 pH 甘氨酸溶液中各成分分布分数 δ 与 pH 关系如图所示。下列说法正确的是

- A. a 点溶液中,水的电离程度大于 b 点
- B. c 点溶液中, $c(\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COO}^- \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}) > c(\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COO}^- \\ | \\ \text{NH}_3^+ \end{array})$
- C. $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COO}^- \\ | \\ \text{NH}_3^+ \end{array} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COO}^- \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array} + \text{H}_3\text{O}^+$ 的平衡常数为 x
- D. a 点溶液中,存在关系式 $c(\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_3^+ \end{array}) + c(\text{H}^+) = c(\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COO}^- \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}) + c(\text{OH}^-)$



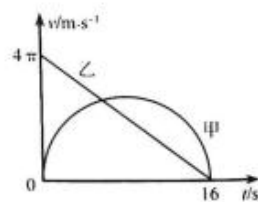
二、选择题:本题共 8 小题,每小题 6 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,第 14~18 题只有一项符合题目要求,第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

14. 我国第一代核潜艇总设计师黄旭华院士于 2019 年 9 月 29 日获颁“共和国勋章”。核动力潜艇上核反应堆中可能的一个核反应方程为 ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + x{}_0^1\text{n} + \Delta E$ (其中 ΔE 为释放出的核能)。下列说法正确的是

- A. 该核反应属于原子核的衰变
- B. 核反应方程式中 $x=2$
- C. ${}_{92}^{235}\text{U}$ 的比结合能为 $\frac{\Delta E}{235}$
- D. ${}_{92}^{235}\text{U}$ 核的比结合能小于 ${}_{56}^{141}\text{Ba}$ 核的比结合能

15. 甲、乙两质点在同一条直线上运动,它们运动的 $v-t$ 图象如图所示,其中甲运动的图象为半圆,乙运动的图象为直线。下列说法正确的是

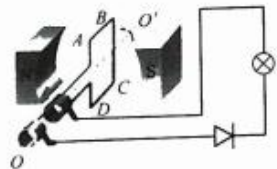
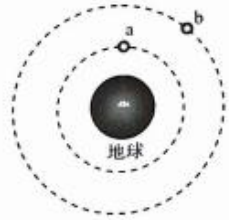
- A. $t=16\text{s}$ 时,甲、乙相遇
- B. 在 $0\sim 16\text{s}$ 内,甲、乙的平均速度大小相等,方向相反
- C. 在 $0\sim 16\text{s}$ 内,甲、乙的加速度只在某一时刻相同
- D. 在 $0\sim 16\text{s}$ 内,甲、乙的加速度始终不为零



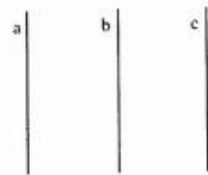
16. 如图所示, a、b 两颗卫星的质量之比 $m_a : m_b = 2 : 1$, 它们在同一平面内绕地球做匀速圆周运动的轨道半径之比 $r_a : r_b = 1 : 2$ 。则 a、b 两颗卫星

- A. 向心加速度大小之比为 $2 : 1$
- B. 向心加速度大小之比为 $1 : 2$
- C. 卫星与地心的连线在相等时间内扫过的面积之比为 $1 : 1$
- D. 卫星与地心的连线在相等时间内扫过的面积之比为 $1 : \sqrt{2}$

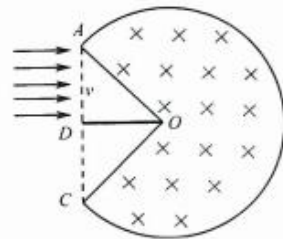
17. 如图所示,匝数 $n=100$ 的矩形金属线圈 $ABCD$ 处于磁感应强度大小 $B=\frac{\sqrt{2}}{\pi}$ T 的水平匀强磁场中,线圈面积 $S=0.04\text{ m}^2$,电阻 $r=2\Omega$ 。线圈绕垂直于磁场的轴 OO' 以角速度 $\omega=10\pi\text{ rad/s}$ 匀速转动,通过滑环和电刷与一个阻值 $R=18\Omega$ 的小灯泡和一个理想二极管连接,小灯泡正常发光。下列说法正确的是
- A. 线圈中产生的感应电动势的最大值为 40 V
 B. 线圈中电流的最大值为 $\sqrt{2}\text{ A}$
 C. 灯泡的额定电压为 $18\sqrt{2}\text{ V}$
 D. 灯泡的额定功率为 $36\sqrt{2}\text{ W}$



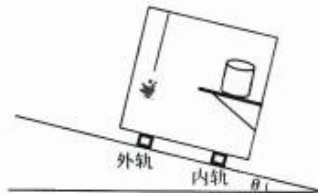
18. 如图所示,在同一绝缘水平面上固定三根平行且等间距的长直通电导线 a 、 b 、 c ,导线中通有大小相等的恒定电流。已知导线 a 受到的安培力方向向左,则下列说法正确的是
- A. 导线 b 中电流方向一定与导线 a 中电流方向相同
 B. 导线 c 受到的安培力一定向右
 C. 导线 a 、 c 受到的安培力的大小不一定相等
 D. 导线 b 受到的安培力一定最大



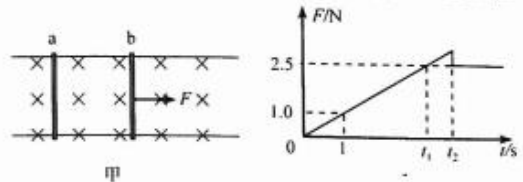
19. 如图所示,半径为 R 的 $\frac{3}{4}$ 圆形区域内有垂直于圆平面向里的匀强磁场。磁感应强度大小为 B , O 为圆心, $\angle AOC=90^\circ$, D 为 AC 的中点, DO 为一块很薄的粒子吸收板。一束质量为 m 、电荷量为 e 的电子以相同速度 $v=\frac{eBR}{2m}$ 在 AD 间平行于 DO 方向垂直射入磁场,不考虑电子的重力及相互作用,电子打在吸收板上即被板吸收。则电子在磁场中运动的时间可能为



- A. $\frac{\pi m}{2Be}$ B. $\frac{2\pi m}{3Be}$ C. $\frac{3\pi m}{2Be}$ D. $\frac{8\pi m}{5Be}$
20. 如图所示,当列车以恒定速率通过一段水平圆弧形弯道时,乘客发现在车厢顶部悬挂玩具小熊的细线与车厢侧壁平行,同时观察放在桌面上水杯内的水面(与车厢底板平行)。已知此弯道路面的倾角为 θ ,不计空气阻力,重力加速度为 g ,则下列判断正确的是
- A. 列车转弯时的向心加速度大小为 $g \tan \theta$
 B. 列车的轮缘与轨道均无侧向挤压作用
 C. 水杯受到指向桌面外侧的静摩擦力
 D. 水杯内水面与桌面不平行



21. 如图甲所示,两条足够长、电阻不计的平行导轨放在同一水平面内,相距 $l=1\text{ m}$ 。磁感应强度 $B=1\text{ T}$ 的范围足够大的匀强磁场垂直导轨平面向下。两根质量均为 $m=1\text{ kg}$ 、电阻均为 $r=0.5\Omega$ 的导体杆 a 、 b 与两导轨垂直放置且接触良好,开始两杆均静止。已知 a 杆与导轨间的动摩擦因数 $\mu_1=0.15$, b 杆与导轨间的动摩擦因数 $\mu_2=0.1$ 。现对 b 杆加一与杆垂直且大小随时间按图乙规律变化的水平外力 F ,已知在 t_1 时刻, a 杆开始运动,假设最大静摩擦力大小等于滑动摩擦力大小,重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ 。则下列说法正确的是



- A. 当 a 杆开始运动时, b 杆的速度大小为 1.6 m/s
 B. 当 a 杆开始运动时, b 杆的加速度为零
 C. 两杆最终以不同的速度做匀速直线运动
 D. 在 $t_1 \sim t_2$ 时间内,安培力对 a 、 b 杆做功的代数和的值等于系统产生的焦耳热

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. (5 分)

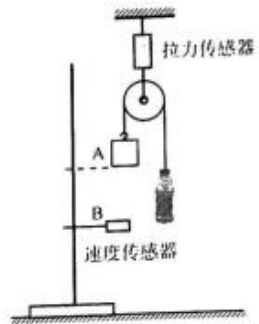
某学习小组用如图所示的装置验证“当质量一定时,物体运动的加速度与它所受的合外力成正比”这一物理规律,其主要实验步骤如下:

(1)拉力传感器悬挂轻质定滑轮,绕过滑轮的轻绳,一端与钩码 A 相连,另一端与矿泉水瓶相连。调节瓶中水的多少直到将钩码由静止释放后,系统处于静止状态,拉力传感器的示数为 F_0 。

(2)用刻度尺测出系统静止时钩码 A 与速度传感器 B 之间的竖直高度 h 。固定钩码 A,减少瓶中的水,让钩码 A 由静止释放,钩码 A 下落过程中拉力传感器的示数为 F ,速度传感器的示数为 v ,则钩码 A 下落过程中的加速度大小 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3)继续减少瓶中的水,重复步骤(2),记下多组 F 与对应的 v 的值。为了验证“当质量一定时,物体运动的加速度与它所受的合外力成正比”这一物理规律,在处理实验数据时,应作 图象。

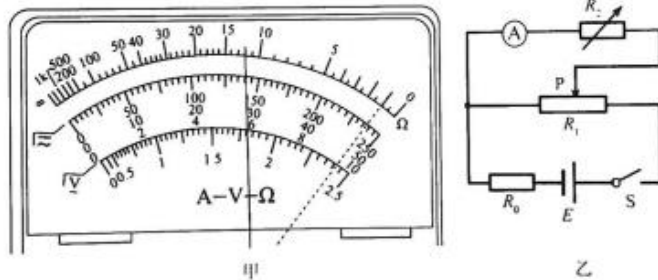
- A. $(F_0 - F) - v$ B. $(F_0 - F) - v^2$ C. $(F_0 - F) - \frac{1}{v}$ D. $(F_0 - F) - \frac{1}{v^2}$



23. (10 分)

某同学要将一量程为 $500\mu\text{A}$ 的微安表扩大改装,为此先要测微安表的内阻。

(1)如图甲所示,他先用多用表的欧姆“ $\times 100$ 挡”进行测量,指针指在图中虚线处,他应该换用 (填“ $\times 10$ 挡”或“ $\times 1\text{k}$ 挡”);进行正确的操作后,指针指在图中实线处,其测量值为 Ω ;测量时多用表的红表笔应接电流表的 (填“正接线柱”或“负接线柱”)。



(2)为了较精确地测量该电流表的内阻,该同学在实验室借到以下器材:定值电阻 $R_0 = 180\Omega$,滑动变阻器 R_1 ($0 \sim 10\Omega$),电阻箱 R_2 ($0 \sim 999.9\Omega$),电源 E (电动势为 4V ,内阻很小),开关和导线若干,设计实验电路如图乙所示。

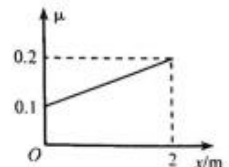
①将滑动变阻器的滑片 P 移到最 (填“左端”或“右端”),调节电阻箱 R_2 的阻值为 0,闭合开关 S,移动滑片 P,使微安表满偏。

②保持滑片 P 不动,调节 R_2 ,使微安表的示数正好为满刻度的 $\frac{2}{3}$,记录电阻箱的阻值为 59.4Ω ,则微安表内阻的测量值 $R_x = \underline{\hspace{2cm}}$,这个测量值 (填“大于”、“小于”或“等于”)微安表内阻的真实值。

(3)根据(2)中测量的结果,若该同学将一阻值 $R = 1.2\Omega$ 的电阻与微安表并联改装成电流表,则原微安表 $100\mu\text{A}$ 的刻度线应标识的电流为 mA 。

24. (14 分)

如图甲所示,光滑的水平地面上有一长 $L = 2\text{m}$ 的木板,一小滑块(可视为质点)放在木板的左端,木板质量是小滑块质量的两倍,开始时两者均处于静止。现给小滑块一水平向右的初速度,小滑块恰好滑离木板。



已知小滑块与木板上表面间的动摩擦因数 μ 随离木板左端距离 x 的变化关系如图乙所示,重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求:

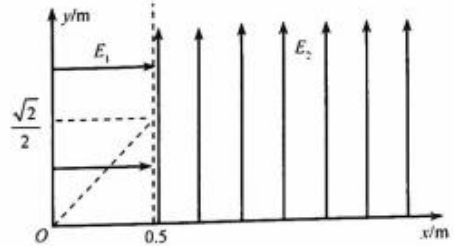
- (1)木板运动的最大加速度 a_m ;
- (2)滑块的初速度大小 v_0 。

25. (18分)

如图所示,在平面坐标系 xOy 第一象限内, y 轴右侧宽度 $d=0.5\text{m}$ 的区域内有沿 x 轴正方向、场强大小为 E_1 的匀强电场,在 $x>d$ 的区域内有沿 y 轴正方向、场强大小为 $E_2=4E_1$ 的匀强电场。在坐标原点 O 处有一氦粒子源,它一次可以向外放出一个或多个氦粒子,不计粒子的重力及相互作用力。

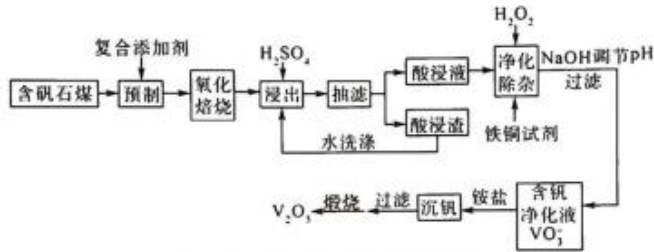
(1)若从 O 点沿 y 轴正方向发射许多初速度大小不同的氦粒子,当它们在电场 E_1 中运动的动能均变为初动能的 n 倍时,它们的位置分布在图中过原点的倾斜虚线上,求 n 的值;

(2)若从 O 点沿 y 轴正方向以 $v_0 = \sqrt{\frac{2E_1 qd}{m}}$ (其中 $\frac{q}{m}$ 为氦粒子的比荷)的初速度发射一个氦粒子,当它的动能变为初动能的 6 倍时,求其位置的横坐标 x 值(结果可带根号)。



26. (14分)

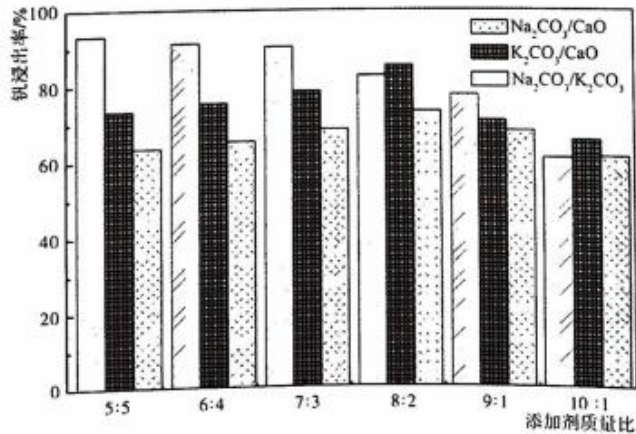
含钒石煤(含有铁、硅、铝、钙、镁等元素的氧化物)中的钒大部分是以 $V(\text{III})$ 和 $V(\text{IV})$ 形式存在,由含钒石煤提钒的一种工艺流程如下所示:



已知:铜铁试剂能与铜、铁、铝、钛等元素形成不溶于水的配合物。

回答下列问题:

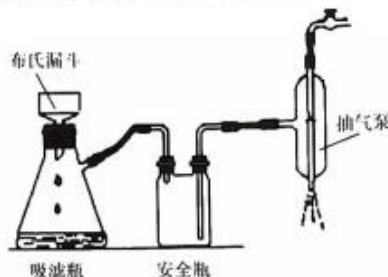
- (1)含钒石煤预制时加入复合添加剂对钒浸出率的影响如图所示,其中最佳复合添加剂为 _____ 最佳添加比例为 _____。



复合添加剂质量比对钒浸出率的影响

- (2)下图为“抽滤”实验原理装置图,“抽滤”时抽气泵的作用是 _____;“酸浸

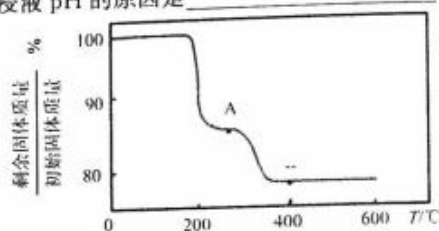
渣”经“水洗涤”返回“浸出”的目的是_____。



(3)已知酸浸液中 $V_2O_5^{2+}$ 被 H_2O_2 氧化成 VO_2^+ , 其离子方程式为_____。“净化除杂”时用铜铁试剂除去所含的 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 等杂质离子而不通过调节酸浸液 pH 的原因是_____。

(4)“沉钒”的离子反应方程式为_____。

(5)“煅烧”纯净的沉钒产物过程中, 固体残留率与温度变化如图所示。已知 A 点坐标为 $(260^\circ C, 85.47\%)$, 则 A 点对应物质的化学式为_____, B 点对应的物质为 V_2O_5 , 则 B 点坐标为(_____)。



27. (15 分)

实验室利用如图装置探究 SO_2 还原 CuO , 并进一步检测产物含量。已知 $Cu_2O + 2H^+ \rightleftharpoons Cu + Cu^{2+} + H_2O$ 。回答下列相关问题:

I. SO_2 还原 CuO 的探究

(1)装置 B 中宜放入的试剂为_____, 消膜泡的作用是_____。

(2)使用 98% 的 H_2SO_4 溶液制备 SO_2 的速率明显小于使用 65% 的 H_2SO_4 溶液制备 SO_2 , 原因是_____。

(3)充分反应后, 黑色固体变为红色。取 C 中适量的产物, 加水后溶液显蓝色并有红色沉淀物, 取红色沉淀物滴加盐酸, 溶液又呈蓝色并仍有少量红色不溶物, 由此可以得出 SO_2 与 CuO 反应的方程式为_____。

II. 生成物中 $CuSO_4$ 含量检测

(4)用“碘量法”测定产物中 $CuSO_4$ 含量。取 m g 固体溶解于水配制为 250 mL 溶液, 取 20.00 mL 溶液滴加几滴稀硫酸, 再加入过量 KI 溶液, 以淀粉为指示剂用 $Na_2S_2O_3$ 标准溶液滴定, 相关化学反应为 $2Cu^{2+} + 4I^- \rightleftharpoons 2CuI \downarrow + I_2$, $I_2 + I^- \rightleftharpoons I_3^-$, $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightleftharpoons S_4O_6^{2-} + 2I^-$ 。

① $Na_2S_2O_3$ 标准溶液易变质, 滴定前需要标定。配制该溶液时需要的玻璃仪器有烧杯、_____, 玻璃棒和试剂瓶。

②若消耗 0.1000 mol/L $Na_2S_2O_3$ 标准溶液 V mL, 则产物中 $CuSO_4$ 质量分数为_____ (写表达式)。

③ CuI 沉淀物对 I_3^- 具有强的吸附能力, 由此会造成 $CuSO_4$ 质量分数测定值_____ (填“偏大”或“偏小”)。为减少实验误差, 滴定过程中, 常常在接近终点时加入 KSCN, 使 CuI 转化为溶解度更小的 $CuSCN$, 该沉淀物对 I_3^- 吸附能力极弱, KSCN 加入太早, I_2 的浓度较大, I_2 会将 SCN^- 氧化生成 SO_4^{2-} 和 ICN , 该反应的离子方程式为_____。

28. (14 分)

甲烷水蒸气的重整反应是工业制备氢气的重要方式, 其化学反应方程式为 $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g)$ 。回答下列问题:

29. (9分)

苹果被切开后很容易褐变,同学甲上网查到苹果褐变的一种解释是:苹果被切开后,细胞内的多酚类物质遇到氧气,在多酚氧化酶的作用下生成了褐色氧化物。回答下列问题:

(1)同学乙考虑到氧气可以通过_____方式进入苹果细胞,因此,他对这种解释表示怀疑。他认为如果该解释是正确的,那么苹果被切开前也应该是褐色的。

(2)同学丙则支持甲查到的解释。丙认为:苹果细胞结构完整时,多酚类物质和多酚氧化酶可能分布在细胞内的_____ (填“相同”或“不同”)区域中,导致多酚氧化酶无法接触_____ (填“多酚”或“氧气”),因此苹果被切开前没有褐色氧化物生成。

(3)科学解释既要符合逻辑,还要讲求实证。在设计实验对甲查到的解释进行验证时,除隔绝氧气这种处理方式外,还可以对苹果进行高温处理以_____,然后观察其被切开后是否褐变。如果褐变,则说明该解释_____ (填“可信”或“不可信”)。

30. (9分)

氧气对动物的生命至关重要,机体逐渐进化出确保向各组织细胞充分供氧的机制。人的颈动脉体、主动脉体和肾脏中都含有专门感受血液中氧气浓度变化的细胞。回答下列问题:

(1)从生物圈范围来看,人体血液中氧气的最终来源主要是_____过程。

(2)当人在运动时,血氧消耗增加会引起颈动脉体中的细胞A和主动脉体中的细胞B向位于_____中的呼吸中枢发放神经冲动,以加快呼吸频率,增加肺的供氧量。

(3)当人处于高海拔时,血氧降低会刺激肾脏中的细胞C合成和释放促红细胞生成素,这种激素可以促进骨髓中的红细胞生成,帮助人体适应低氧环境。氧气进入红细胞后_____ (填“参与”或“不参与”)葡萄糖的氧化分解。

(4)由上可知,人体血氧含量的调节方式是_____。血氧含量的相对稳定是内环境稳态的重要方面,内环境稳态是指_____。

31. (9分)

“明月别枝惊鹊,清风半夜鸣蝉。稻花香里说丰年,听取蛙声一片。”南宋辛弃疾的词描绘了一幅美好的田园生态画卷。回答下列问题:

(1)词人夜行黄沙道中,给后世留下了这首千古吟诵的《西江月》。这体现了田园生态系统多样性的_____ (填“直接价值”或“生态功能”)。

(2)明月惊鹊——从神经调节的角度看,其生理机制是兴奋的_____。

(3)半夜鸣蝉——向雌性传递求偶的_____ (填“性外激素”、“能量”或“信息”),求偶成功,雌性受精产卵后,卵发育成幼虫吸取树汁,影响树木生长。为了给控制蝉的数量提供依据,可采用_____法调查卵的密度。

(4)稻田里的蛙通常处于食物链的第_____营养级。能量在食物链中逐级传递的形式是_____。

32. (12分)

果蝇的红眼和白眼是一对相对性状,野生型均为红眼,突变型为白眼。摩尔根用野生型红眼雌蝇与突变型白眼雄蝇进行了杂交实验,结果如下:



回答下列问题:

(1)红眼基因和白眼基因在结构上的区别是_____。

(2)根据上述实验结果可知,控制红眼/白眼的等位基因不可能位于常染色体上,否则 F_2 表现型及其分离比应该是_____。

(3)上述实验中, F_2 个体凡是白眼均为雄性,凡是_____。由于当时尚未对果蝇的 Y 染色体有清楚的认识,摩尔根对此实验结果的解释是控制红眼/白眼的基因仅仅位于 X 染色体上。

(4)有人认为在今天看来,仅凭该实验结果尚不能排除 Y 染色体上有控制红眼/白眼的基因。请以此实验的 F_1 代果蝇、 F_1 雌蝇的测交后代以及自然界的野生型果蝇(不含白眼基因)为材料,从中选出两对杂交组合,对摩尔根解释的可靠性进行独立检验(要求写出这两对杂交组合及其唯一支持摩尔根解释的预期结果)。

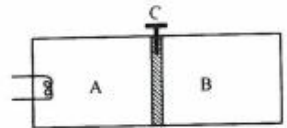
(二)选考题:共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做,则每科按所做的第一题计分。

33. [物理——选修 3-3](15 分)

(1)(5 分)下列说法正确的是_____ (选对 1 个得 2 分,选对 2 个得 4 分,选对 3 个得 5 分;每错选 1 个扣 3 分,最低得分为 0 分)。

- A. 达到热平衡的两物体的内能一定相等
- B. 内能小的物体也可能将热量传递给内能大的物体
- C. 能源危机指能量的过度消耗导致自然界的能量不断减少
- D. 熵增加原理说明一切自然过程总是向着分子热运动的无序性增大的方向进行
- E. 第一类永动机违背能量守恒定律,第二类永动机不违背能量守恒定律

(2)(10 分)如图所示,一长方体的封闭绝热气缸固定在水平面上,其中可自由水平移动的绝热活塞将内部封闭理想气体分为完全相同的 A、B 两部分,并锁定活塞。初始时 A、B 两部分气体的压强均为 p_0 、热力学温度均为 T ,体积均为 V 。现仅对 A 缓慢加热到压强为 $3p_0$ 时停止加热。已知 A 或 B 气体的内能 E 与热力学温度 T 的关系为 $E = kT$ (其中 k 为正的常量),不计一切摩擦。

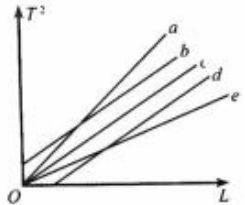


(i)求加热后 A 的内能 E_1 ;

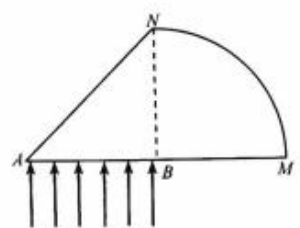
(ii)若解锁活塞,活塞重新平衡时测得 B 气体的体积为 nV ,求此时 B 气体的温度 T_B 。

34. [物理——选修 3-4](15 分)

(1)(5 分)一科学探险队员探究珠穆朗玛峰山脚与山顶重力加速度的差值。在山脚处,他用一个小铁球与一条细线、支架组成一个单摆装置,通过改变摆长 L ,测出相应单摆的周期 T ,用测出的 L 与 T 的值,作出了 T^2-L 图象如图中直线 c 所示。当他成功攀登到山顶后,他又重复了在山脚做的实验,并用 L 与 T 的测量值在同一坐标系中作出了另一条 T^2-L 图象。则利用山顶实验数据作出的图线可能是图中的直线_____;在山脚做实验测摆长时若没加小球的半径,作出的图线可能是直线_____;测摆长时没加小球半径,用测量数据通过作 T^2-L 图象测出的重力加速度值_____ (填“偏大”、“偏小”或“不变”)。



(2)(10 分)如图所示是某种玻璃棱镜的横截面,该横截面由一个等腰直角三角形 ABN 和一个四分之一圆形 MNB 构成, $AB=BM=BN=R$ 。一束宽度稍小于 R 的平行单色光垂直射入 AB 边(A 、 B 两点没有光线射入),光线恰好没有从 AN 边射出。已知光在真空中的传播速度为 c 。求:



(i)该玻璃棱镜的折射率 n ;

(ii)光线在该棱镜中运行的最短时间 t (结果可用根号表示)。

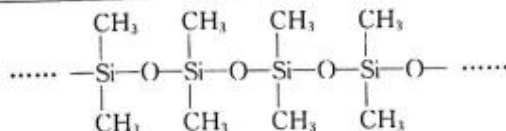
35. [化学——选修 3:物质结构与性质](15 分)

SiC 纤维单向增强的 Ti, Al_3 基复合材料可作为高超音速飞行器表面的放热材料。回答下列问题:

(1)C 元素所在周期中,第一电离能最大的元素是_____ (填元素符号),电负性最大的是_____ (填元素符号)。

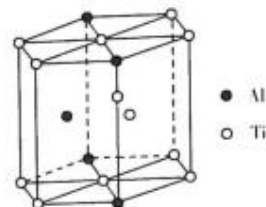
(2) 基态 Ti 原子的价电子排布式为 _____, 能量最高的能级有 _____ 个空轨道。

(3) 甲基硅油结构如图所示, 其中 Si 原子的杂化方式为 _____, 以甲基硅油为主要成分的硅橡胶能够耐高温的原因是 _____。



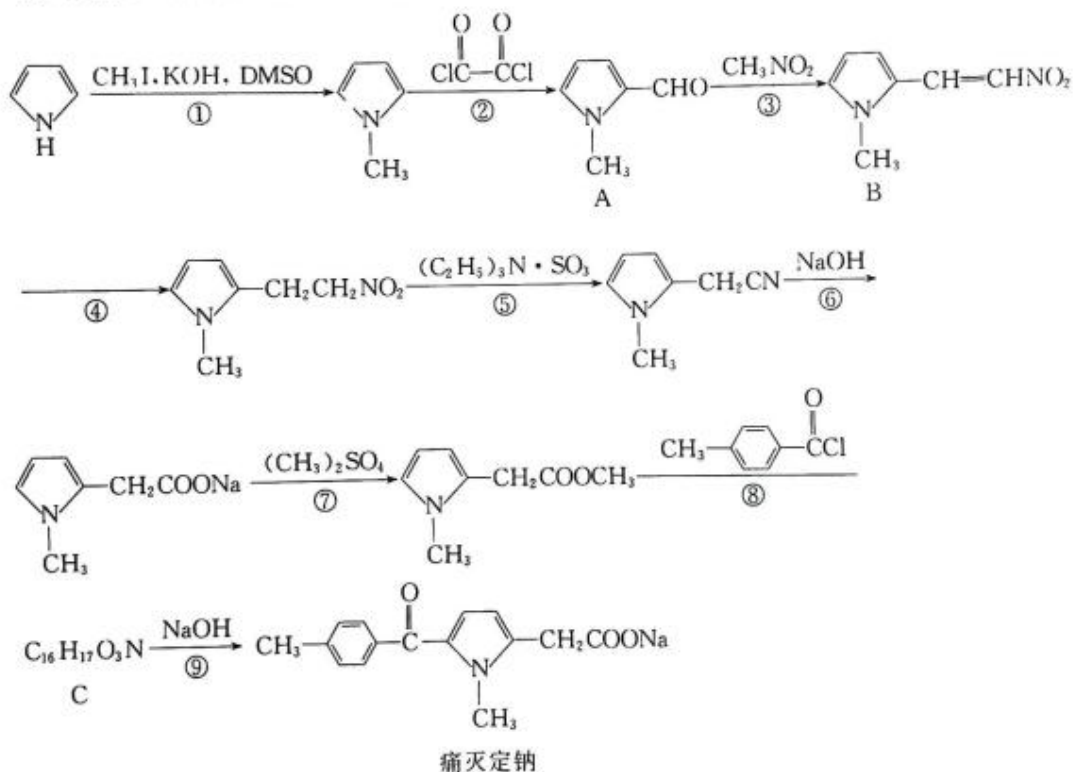
(4) Li_2CO_3 、 Li_2TiO_3 是锂离子电池中的常用材料, 其中 CO_3^{2-} 的空间构型为 _____, 其含有的共价键类型有 _____。

(5) Ti, Al 合金的一种结构单元如图所示 (Al, Ti 原子各有一个原子在结构单元内部), 该合金的化学式为 _____, 其结构单元棱长为 a pm, 底面边长为 b pm, 该合金的密度为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。





36. [化学——选修 5: 有机化学基础] (15 分)

痛灭定钠是一种吡咯乙酸类的非甾体抗炎药, 其合成路线如下:



回答下列问题:

- (1) 化合物 B 中含有官能团的名称是 _____。
- (2) 化学反应①和④的反应类型分别为 _____ 和 _____。
- (3) 化合物 C 的结构简式为 _____。
- (4) 下列关于痛灭定钠的说法错误的是 _____。
 - a. 与溴充分加成后官能团种类数不变
 - b. 能够发生水解反应
 - c. 核磁共振氢谱分析能够显示 6 个峰

- d. 可使溴的四氯化碳溶液褪色
 e. 1mol 痛灭定钠与氢气加成最多消耗 3molH₂
 (5) 反应⑦的化学方程式为_____。
 (6) 芳香族化合物 X 的相对分子质量比 A 大 14, 写出遇 FeCl₃ 溶液显紫色且取代基仅位于苯环对位上化合物 X 的结构简式: _____ (不考虑立体异构)。
 (7) 根据该试题提供的相关信息, 写出由化合物 -CH₂CN 及必要的试剂制备有机化合物  的合成路线图。

37. [生物——选修 1: 生物技术实践](15 分)

土壤盐碱化是影响农作物生长的重要环境因素。某研究小组从盐碱地某种农作物的根际土壤采样, 筛选鉴定出具有固氮及分泌 IAA 能力的多功能菌株, 并对其盐碱耐受性进行了测定。回答下列问题:

(1) 该小组分离纯化固氮菌所用的培养基配方(pH 7.0~7.5)如表所示:

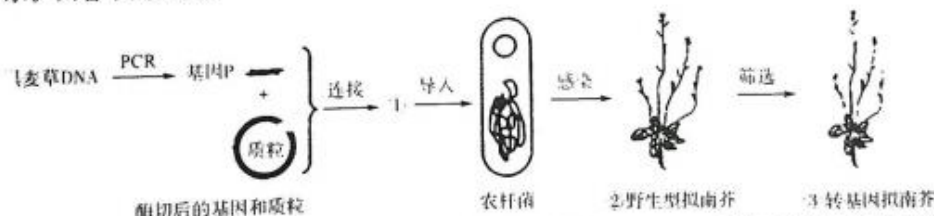
KH ₂ PO ₄	MgSO ₄ · 7H ₂ O	NaCl	CaCO ₃	甘露醇	CaSO ₄ · 2H ₂ O	蒸馏水
0.2 g	0.2 g	0.2 g	5.0 g	10 g	0.1 g	1 000 mL

该培养基无氮源的原因是_____。该培养基需要添加琼脂的原因是_____。

- (2) 研究人员将菌株接种于添加有 200 μg · mL⁻¹ 色氨酸的牛肉膏蛋白胨(LB)培养基中培养数天, 测定菌株分泌的 IAA 量。推测培养基中添加色氨酸的目的是_____。
 (3) 为测定菌株的耐盐碱水平, 需在_____不同的 LB 液体培养基中培养菌株, 每组重复 3 次。
 (4) 对土壤样品_____后涂布平板, 可统计样品中的活菌数目。为了保证结果准确, 一般选择菌落数在_____的平板进行计数。

38. [生物——选修 3: 现代生物科技专题](15 分)

某科研小组通过农杆菌转化法将黑麦草的抗旱基因 P 转入野生型拟南芥, 以验证基因 P 的功能, 其流程如图所示。回答下列问题:



- (1) 利用 PCR 技术从黑麦草的 DNA 中分离并克隆目的基因 P, _____(填“需要”或“不需要”)用限制酶进行预处理, 其原因是_____。
 (2) 用 SmaI 和 Sal I 这两种限制酶分别对含有基因 P 的 DNA 和质粒进行双酶切, 然后连接形成①_____。与双酶切相比, 用同一种限制酶对二者进行单酶切的缺点是容易造成基因 P 或质粒自身环化、_____。
 (3) 将②的花序浸入农杆菌悬浮液以实现转化, 在适宜条件下培养, 收获②的种子, 在含潮霉素(一种抗生素)的 MS 培养基上筛选得到③, 这表明质粒载体携带的选择标记是_____。
 (4) 基因 P 表达的蛋白 P 是脯氨酸合成过程所需的一种关键酶, 而脯氨酸在细胞中的积累既可提高植物的抗旱性, 又可抑制蛋白 P 的酶活性。研究发现, 蛋白 P 的第 128 位苯丙氨酸若变为丙氨酸, 该抑制作用则显著降低。请据此提出进一步提高植物抗旱性的一种简要思路。

