

工作秘密 严禁外传
擅自泄露 严肃追责

成都市 2020 级高中毕业班第三次诊断性检测

理科综合

本试卷分选择题和非选择题两部分。第 I 卷(选择题)1 至 5 页,第 II 卷(非选择题)6 至 14 页,共 14 页;满分 300 分,考试时间 150 分钟。

注意事项:

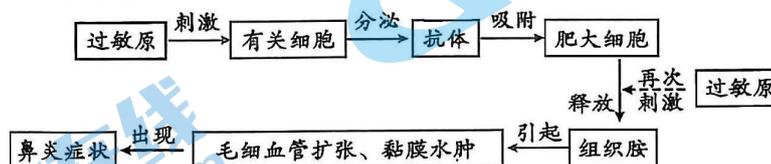
1. 答题前,务必将自己的姓名、考籍号填写在答题卡规定的位置上。
2. 答选择题时,必须使用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦擦干净后,再选涂其它答案标号。
3. 答非选择题时,必须使用 0.5 毫米黑色签字笔,将答案书写在答题卡规定的位置上。
4. 所有题目必须在答题卡上作答,在试题卷上答题无效。
5. 考试结束后,只将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量:C—12 N—14 O—16 Na—23 S—32 K—39 Fe—56

第 I 卷(选择题,共 126 分)

一、选择题:本题共 13 个小题,每小题 6 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. 自身干细胞可用于治疗胰岛 B 细胞受损引起的糖尿病,该类干细胞
A. 增殖时会出现中心体数量的周期性变化
B. 分化为胰岛 B 细胞能体现细胞的全能性
C. 与分化后的胰岛细胞所含蛋白质均不同
D. 细胞内自由基数量大量增加可延缓衰老
2. 淀粉酶广泛存在于动物、植物和微生物体内。下列叙述错误的是
A. 细胞合成和分泌淀粉酶的过程需消耗 ATP
B. 温度、pH 和酶抑制剂会影响淀粉酶的活性
C. 用淀粉酶处理淀粉和蔗糖可探究酶的高效性
D. 淀粉酶和盐酸均能降低淀粉水解反应的活化能
3. 春季是过敏性鼻炎的高发季节,其发病机理如图所示。下列叙述错误的是



- A. 组织胺随体液运输至鼻腔导致鼻黏膜水肿是体液调节
- B. 浆细胞与过敏原初次结合就会刺激机体产生相应抗体
- C. 过敏性鼻炎一般不会破坏组织细胞但可能遗传给后代
- D. 阻止抗体吸附肥大细胞的药物可用于治疗过敏性鼻炎

理科综合“三诊”考试题 第 1 页(共 14 页)

4. 银鸥的不同种群沿着北极圈呈链状分布,研究人员发现链两端的种群在欧洲相遇时,它们已经无法产生可育后代。下列叙述错误的是
- 突变与基因重组可能使银鸥出现不同的表现型
 - 链上相邻两个银鸥种群间的基因交流都很充分
 - 链上相邻两种群经历的自然选择方向可能不同
 - 欧洲相遇的两个银鸥种群已经出现了生殖隔离
5. 两个或多个生态地带之间的过渡区域称为生态交错区。生态交错区物种的数目及一些物种的种群密度有增大的趋势称为“边缘效应”。下列关于生态交错区的叙述,错误的是
- 环境条件更丰富多样,生物多样性程度相对较高
 - 群落结构较复杂,种群分布在水平方向上有差异
 - 植被类型可能发生变化,群落容易发生次生演替
 - 物种丰富度较高,遭到破坏后能很快恢复至原状
6. 抑制性 tRNA 能识别过早出现的终止密码子,并将携带的相应氨基酸连接到正在合成的肽链中,进而合成完整的功能性蛋白。下列叙述错误的是
- 终止密码子的过早出现可能是基因突变产生的结果
 - 抑制性 tRNA 的反密码子能与终止密码子互补配对
 - 抑制性 tRNA 在基因转录过程对基因表达进行修正
 - 利用抑制性 tRNA 可以治疗某些类型的人类遗传病
7. 纸张是文化发展和传播的物质载体。蔡伦以树皮、废麻布为原料发明造纸术,后世通过淀粉涂料、硝煮打蜡、漂白日晒等改进工艺不断发展。下列说法正确的是
- 麻布主要含纤维素,纤维素可水解为葡萄糖
 - 硝煮所用硝酸钾是一种强电解质,具有可燃性
 - 纸张涂蜡或油脂后不易受潮,不易起火燃烧
 - 次氯酸盐、过氧化钠、二氧化硫漂白纸浆的原理相同
8. 设 N_A 代表阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
- 标准状况下,22.4 L C_4H_{10} 中含极性键数目约为 $13N_A$
 - 39 g Na_2O_2 固体含有离子数约为 $2N_A$
 - 1 mol NH_4NO_3 溶于某稀氨水后所得溶液呈中性,则该溶液中 NH_4^+ 数目为 N_A
 - 0.5 mol Cl_2 溶于水后,溶液中的 Cl^- 、 ClO^- 、 $HClO$ 三者之和为 N_A
9. 能正确表示下列反应的离子方程式是
- 向氢氧化亚铁沉淀中加入足量稀硝酸: $Fe(OH)_2 + 2H^+ \rightleftharpoons Fe^{2+} + 2H_2O$
 - 酸化的 $FeSO_4$ 溶液与少量双氧水混合: $4Fe^{2+} + 4H_2O_2 + 4H^+ \rightleftharpoons 4Fe^{3+} + 6H_2O + O_2 \uparrow$
 - 氢氧化镁固体在饱和 NH_4Cl 溶液中溶解:
 $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O + H^+$ $H^+ + OH^- \rightleftharpoons H_2O$
 - 惰性电极电解熔融 $MgCl_2$: $Mg^{2+} + 2Cl^- \xrightarrow{\text{电解}} Mg + Cl_2 \uparrow$
10. X、Y、Z、W 为四种原子序数不超过 20 的主族元素,它们在周期表中的相对位置如图所示。Z、W 同主族,位于阴影位置。下列说法正确的是
- 简单氢化物沸点: $X < Y$
 - W 与 Y 形成的化合物中可能含有共价键
 - 简单离子半径: $W > Y > Z$
 - YX_6 分子中原子均为 8 电子稳定结构

							X
						Y	

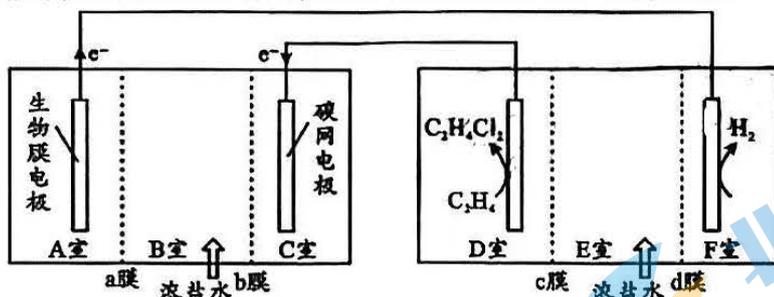
11. 乙烯的产量可用来衡量一个国家的石油化工发展水平。有关乙烯的常见转化如下, 下列说法错误的是



- A. 实验室常利用石蜡油裂解制备乙烯
 B. 乙烯与水反应生成乙醇是加成反应
 C. 乙烯、乙醇、乙醛都可使酸性高锰酸钾溶液褪色
 D. 反应③④都可用 Ag 作催化剂, 所得乙醛与环氧乙烷互为同分异构体
12. 下列实验方案(图中部分夹持装置略)不能达到对应目的的是

选项	A	B	C	D
目的	检验产生的 SO_2	证明 $K_{sp}(\text{CuS}) < K_{sp}(\text{ZnS})$	模拟制备漂白粉	比较酸性: 碳酸 < 甲酸
实验方案				

13. 协同转化的微生物电池(下图左池)可同时实现净化有机废水、含铬($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$)废水和淡化盐水三重功能, 并且驱动电化学合成装置(下图右池)制备 1,2-二氯乙烷。



图中离子交换膜仅允许 Na^+ 或 Cl^- 通过。下列说法错误的是

- A. A 室中充入有机废水, C 室中充入含铬废水
 B. a、c 膜为 Cl^- 离子交换膜, b、d 膜为 Na^+ 离子交换膜
 C. 理论上 1 mol $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 还原为 $\text{Cr}(\text{III})$, 两装置共可脱除 6 mol NaCl
 D. D 室电极上发生的反应为 $\text{CH}_2=\text{CH}_2 - 2\text{e}^- + 2\text{Cl}^- = \text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
- 二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 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. 我们在地球上获取和消耗的能量, 绝大部分来自太阳内部核聚变释放的核能。下列核反应方程中, 属于核聚变的是

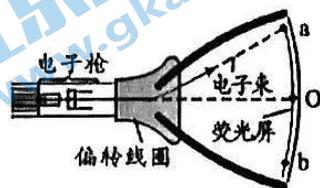
- A. ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$
 B. ${}_1^2\text{H} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n}$
 C. ${}_2^4\text{He} + {}_{13}^{27}\text{Al} \rightarrow {}_{15}^{30}\text{P} + {}_0^1\text{n}$
 D. ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{91}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$



太阳内部核聚变释放出巨大核能

15. 右图为显像管原理俯视图(纸面内)。若电子枪发射的高速电子束经磁偏转线圈的磁场偏转后打在荧光屏上 a 点, 则

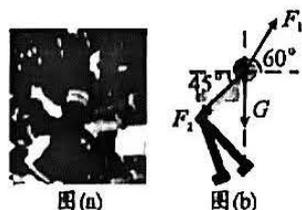
- A. 磁场的方向垂直纸面向里
- B. 磁场越强, 电子束打在屏上的位置越靠近屏的中心 O 点
- C. 要让电子束从 a 逐渐移向 b, 应将磁场逐渐减弱至零, 再将磁场反向且逐渐增强磁场



- D. 要让电子束从 a 逐渐移向 b, 应逐渐增强磁场使电子束过 O 点, 再将磁场反向且逐渐减弱磁场

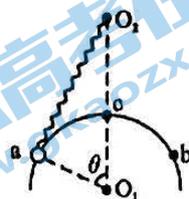
16. 2023 年的春晚舞蹈《锦绣》, 艺术地再现了古代戍边将士与西域各民族化干戈为玉帛并建立深厚友谊的动人故事。图(a)是一个优美且难度极大的后仰动作, 人后仰平衡时, 可粗略认为头受到重力 G 、肌肉拉力 F_2 和颈椎支持力 F_1 。如图(b), 若弯曲后的头颈与水平方向成 60° 角, F_2 与水平方向成 45° 角, 则可估算出 F_1 的大小为

- A. $(\sqrt{3}+1)G$
- B. $(\sqrt{3}-1)G$
- C. $(\sqrt{3}+2)G$
- D. $(\sqrt{3}-2)G$



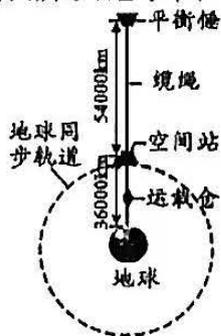
17. 如图, 圆心为 O_1 的光滑半圆环固定于竖直面, 轻弹簧上端固定在 O_1 正上方的 O_2 点, c 是 O_1O_2 和圆环的交点; 将系于弹簧下端且套在圆环上的小球从 a 点静止释放, 此后小球在 a、b 间做往复运动。若小球在 a 点时弹簧被拉长, 在 c 点时弹簧被压缩, $aO_1 \perp aO_2$ 。则下列判断正确的是

- A. 小球在 b 点受到的合力为零
- B. 弹簧在 a 点的伸长量可能小于弹簧在 c 点的压缩量
- C. 弹簧处于原长时, 小球的速度最大
- D. 在 a、b 之间, 小球机械能最大的位置有两处

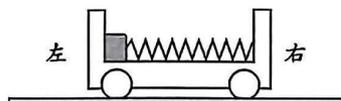


18. 电影《流浪地球 2》中的太空电梯令人震撼。太空电梯的结构设计如右图所示, 地球半径约 6400 km, 太空电梯空间站位于离地面约 36000 km 的地球同步轨道上, 其上方约 54000 km 高度有平衡锤, 空间站、下方均用缆绳分别连接地面和平衡锤, 运载舱与缆绳间的作用力可忽略。下列说法正确的是

- A. 运载舱由地面向上升至空间站的过程中始终处于失重状态
- B. 连接空间站的上、下两根缆绳对空间站的拉力大小相等
- C. 平衡锤、空间站的加速度 $a_{锤}$ 、 $a_{站}$ 与地球表面重力加速度 g 的大小关系为 $a_{锤} > g > a_{站}$
- D. 若平衡锤下方的缆绳突然断裂, 则平衡锤将做近心运动跌落至地球表面

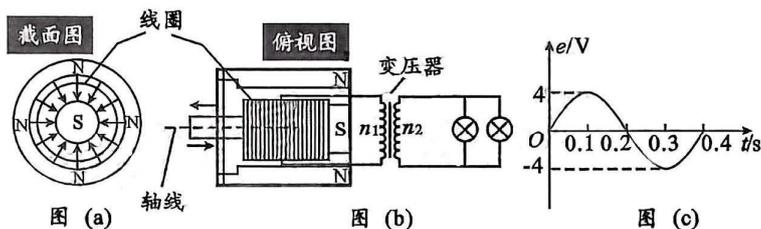


19. 如图,凹形槽车静止在水平直轨道上,位于光滑槽底的水平轻弹簧一端连接右侧槽壁,另一端连接质量 $m=1\text{ kg}$ 的物体,物体静止时,弹簧对物体的压力 $N_0=2\text{ N}$ 。现使槽车与物体一起以 $a=2\text{ m/s}^2$ 的加速度沿轨道运动,用 $F_{\text{弹}}$ 表示弹簧的弹力大小,用 $N_{\text{壁}}$ 表示物体对左侧槽壁的压力大小,下列判断正确的是



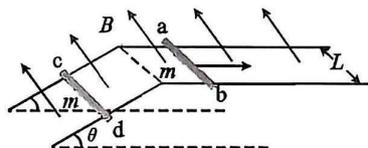
- A. 若 a 的方向向左,则 $F_{\text{弹}}=2\text{ N}$
- B. 若 a 的方向向左,则 $N_{\text{壁}}=4\text{ N}$
- C. 若 a 的方向向右,则 $F_{\text{弹}}=2\text{ N}$
- D. 若 a 的方向向右,则 $N_{\text{壁}}=0$

20. 图(a)和图(b)分别是手动式手电筒内“振动式发电机”的截面图和俯视图,圆形线圈半径为 0.02 m 、匝数为 100 ,所在位置的磁感应强度 $B=\frac{1}{2\pi}\text{ T}$,方向平行于截面指向轴心;线圈两端接原、副线圈匝数比 $n_1:n_2=2:1$ 的理想变压器,给两个额定电流均为 0.5 A 的灯泡供电。现用外力使线圈沿轴线往复运动,线圈两端电动势随时间按图(c)所示的正弦规律变化,两灯泡恰好正常发光。不计线圈及导线电阻,外力发电效率为 40% 。下列判断正确的是



- A. $t=0.1\text{ s}$ 时刻,线圈往复运动的速度为零
- B. 线圈电动势的表达式为 $e=4\sin 5\pi t\text{ V}$
- C. 外力做功功率为 $5\sqrt{2}\text{ W}$
- D. 线圈往复运动中的最大速度为 $v_{\text{max}}=2\text{ m/s}$

21. 如图,间距为 L 的固定平行双导轨由足够长的水平光滑段和倾角为 θ 的粗糙段构成,所在空间有方向垂直于倾斜导轨所在平面向上、磁感应强度为 B 的匀强磁场,质量均为 m 、电阻均为 R 的金属棒 ab 和 cd 分别垂直于导轨放在水平和倾斜导轨上且与导轨接触良好。 $t=0$ 时刻, cd 棒恰好静止, ab 棒在水平外力作用下从静止开始水平向右做匀加速直线运动; $t=t_0$ 时刻, cd 棒恰好开始滑动。不计导轨电阻,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度大小为 g 。则



- A. t_0 时刻, ab 棒对轨道的压力大小为 $mg(1+\sin 2\theta)$
- B. t_0 时刻, ab 棒的速率为 $\frac{4mgR \tan \theta}{B^2 L^2}$
- C. $\frac{t_0}{2}$ 时刻, cd 棒的热功率为 $\frac{m^2 g^2 R \sin^2 \theta}{B^2 L^2}$
- D. $0 \sim t_0$ 时间内,通过 cd 棒的电荷量为 $\frac{2mgt_0 \sin \theta}{BL}$

第 II 卷(非选择题, 共计 174 分)

三、非选择题: 本卷包括必考题和选考题两部分。第 22~32 题为必考题, 每个试题考生都必须做答。第 33~38 题为选考题, 考生根据要求做答。

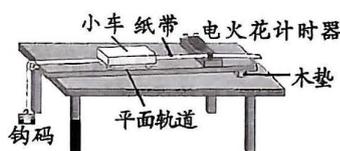
(一) 必考题(共 129 分)

22. (6 分)

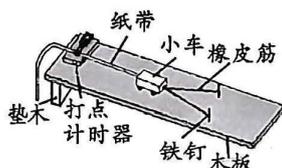
图示的四个高中力学实验, 在原理、方法、器材、操作、测量、数据分析等方面有不少相同处和相异处。①需要用天平测量物体质量的是_____；②不需要平衡摩擦力的是_____和_____；③物体在开始一段时间内加速度大小不断变化的是_____。(均填实验前的序号字母)



A. 探究小车的速度随时间变化的规律



B. 探究加速度与力和质量的关系



C. 探究功与速度变化的关系



D. 验证机械能守恒定律

23. (9 分)

在有光照时, 太阳能电池利用半导体“P-N 结”受光照射时的光伏效应发电, 将光能转化为电能, 可以视为一个电源。

某实验小组想用伏安法测量光照一定的情况下(电动势不变)某太阳能电池的电动势 E (约 3 V) 和内阻 r ($5 \Omega < r < 20 \Omega$), 所提供的器材有:

- A. 电压表 V_1 : 量程 0~3 V, 内阻约 3 k Ω
- B. 电压表 V_2 : 量程 0~15 V, 内阻约 15 k Ω
- C. 电流表 A_1 : 量程 0~300 mA, 内阻约 0.3 Ω
- D. 电流表 A_2 : 量程 0~3 A, 内阻约 0.03 Ω
- E. 滑动变阻器 R : 最大阻值为 50 Ω
- F. 开关和导线若干

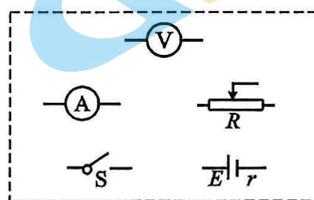
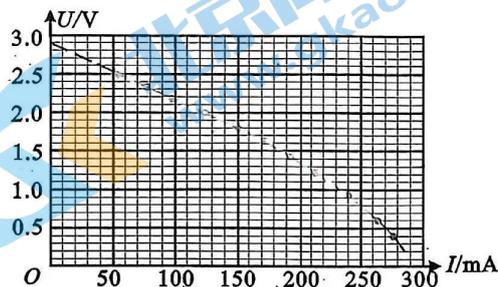


图 (a)

(1) 为使测量结果尽量准确, 能采集多组实验数据且便于实验操作, 电流表应选_____, 电压表应选_____。(均填器材前的序号字母)

(2) 请在答题卡上将图(a)所示的器材符号连线, 画出实验电路原理图_____。

(3) 实验小组调节滑动变阻器测得多组电压和电流数据,并在坐标纸上描绘出光照一定情况下(电动势不变),电池的路端电压 U 与输出电流 I 的关系如图(b),他们发现当输出电流 $0 \leq I \leq 150 \text{ mA}$ 时, U 与 I 成线性关系。则该电池的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V,在满足 U 与 I 成线性关系的条件下,该电池的内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω 。(均保留 2 位有效数字)

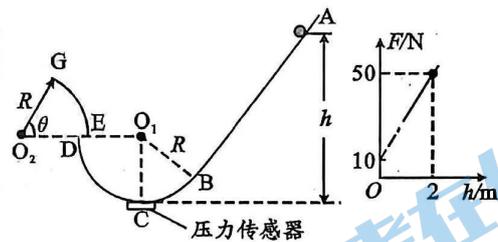


图(b)

(4) 在实验设定的光照下,在满足 U 与 I 成线性关系的条件下,该电池的最大输出功率为 $P_{\text{max}} = \underline{\hspace{2cm}}$ W(保留 2 位有效数字)。

24. (12分)

某同学用图(a)所示装置探究竖直面内的圆周运动。固定在同一竖直面内的轨道由三部分构成,直轨道 AB 与圆轨道 BCD 在 B 端相切,最低点 C 处有压力传感器,圆轨道 EG 的 E 端与 D 端等高且两端的切线均竖直, $\angle EO_2G = \theta = 53^\circ$, 两圆轨道的半径相同、圆心等高。将一小球从轨道 AB 上不同位置静止释放,测出各次压力传感器的示数 F , 得到 F 与释放点到 C 点的高度 h 的关系图像如图(b)。小球可视为质点且恰好能自由通过 D、E 端口,不计摩擦力和空气阻力,重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 53^\circ = 0.8$ 。



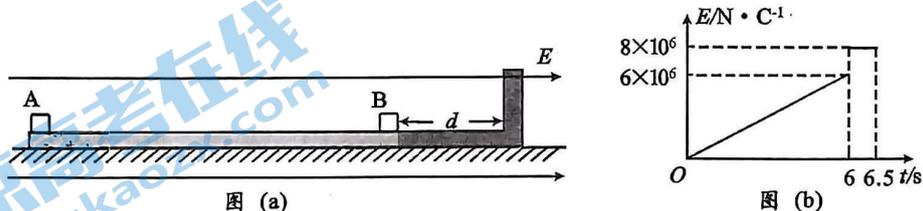
图(a)

图(b)

- (1) 求小球的质量 m 和两圆轨道的半径 R ;
- (2) 要让小球沿圆轨道通过 G 点,求释放点的高度 h 满足的条件。

25. (20分)

如图(a),“L”型绝缘不带电木板静止在水平地面上,电荷量 $q_A = -2 \times 10^{-6} \text{ C}$ 的滑块 A 静止在木板上左端,电荷量 $q_B = 1 \times 10^{-6} \text{ C}$ 的滑块 B 静止在木板上距木板右端 $d = \frac{11}{8} \text{ m}$ 处;B 左侧(含 B 所在位置)的木板面粗糙,右侧的木板面光滑; A、B 和粗糙木板面间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.5$,木板和地面间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.2$ 。 $t = 0$ 时刻,在空间加一水平向右的电场,场强大小 E 随时间 t 变化的图像如图(b), $t = 6.5 \text{ s}$ 时刻,撤去电场。已知木板、A、B 的质量均为 $m = 1 \text{ kg}$, A、B 可视为质点,最大静摩擦力等于滑动摩擦力,可能的碰撞均为时间极短的弹性碰撞,不计 A、B 间的库仑力,重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。



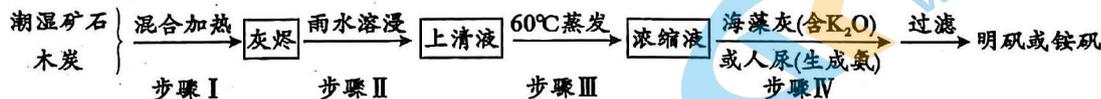
图(a)

图(b)

- (1) 试通过计算判断: $t = 2 \text{ s}$ 时刻,滑块 A、B 和木板是否处于静止状态;
- (2) 求 $t = 6 \text{ s}$ 时刻,滑块 B 的速度大小;
- (3) 求滑块 B 再次返回木板上初始位置的时刻。

26. (14分)

我国古代就发现“铝矾”可用于净水、染色和皮革鞣制。“铝矾”有两种—明矾 $[KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$ 和铵矾 $[NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$ 。历史上用含铝硅酸盐 $(Al_2O_3 \cdot xSiO_2)$ 和黄铁矿 (FeS_2) 的矿石来制“铝矾”，步骤如下：



回答下列问题：

(1)将铵矾与过量熟石灰混合后研磨，现象是_____；“铝矾”与天然水体中的 HCO_3^- 缓慢作用而净水，该过程中产生胶体的离子方程式为_____。

(2)步骤 I 中 FeS_2 与空气发生反应生成 $FeSO_4$ 和 H_2SO_4 ，则 FeS_2 与 O_2 反应的物质的量之比为_____。

(3)步骤 I 中产生的硫酸与铝硅酸盐反应，则步骤 II 中所得沉渣的主要成分为_____。

(4)步骤 III 需控制浓缩液的浓度。结合下表中的物质溶解度，说明浓缩液浓度不宜过大的原因是_____。

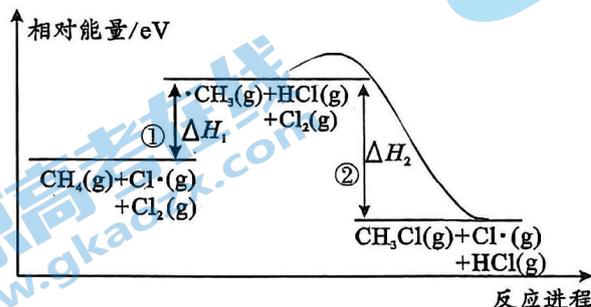
物质	摩尔质量 $g \cdot mol^{-1}$	20℃溶解度 $g/100 g H_2O$	60℃溶解度 $g/100 g H_2O$
$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	278	25.6	101
$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$	666	36.4	59.2
$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	474	6.0	33.3
$NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	453	6.6	21.1

(5)步骤 IV 生产铵矾时，人尿中的尿素 $CO(NH_2)_2$ 完全水解生成氨的化学方程式是_____。

(6)作媒染剂的明矾须不含铁元素。检验粗明矾中残留少量 Fe^{3+} 的一种试剂是_____；要得到较纯明矾晶体，需对粗产品_____（填实验方法）进行纯化。

27. (14分)

在光照或加热条件下，“甲烷—氯气”法得到一氯甲烷是按自由基机理进行的，即 $CH_4(g) + Cl_2(g) \xrightarrow{\Delta/h\nu} CH_3Cl(g) + HCl(g) \quad \Delta H$ 。该反应涉及两个基元步骤①②，其相对能量—反应进程图如下所示：



(1)已知 H_3C-H 键能为 $4.56 eV$ ， $H-Cl$ 键能为 $4.46 eV$ ， $1 eV$ 相当于 $96.5 kJ \cdot mol^{-1}$ 。则步骤①的焓变 $\Delta H_1 =$ _____ kJ/mol ；一氯取代反应总焓变 $\Delta H =$ _____（用 ΔH_1 、 ΔH_2 表示）。

(2) 不考虑其他副反应, 下列可增大甲烷的平衡转化率的措施有_____ (填字母序号)。

- a. 恒容充入甲烷 b. 设法使 CH_3Cl 液化
c. 适当降低温度 d. 用更强的光照射反应混合物

(3) 450°C 时, t min 内甲烷与 Cl_2 发生取代反应, 共消耗 a mol 甲烷得到各种产物如下:

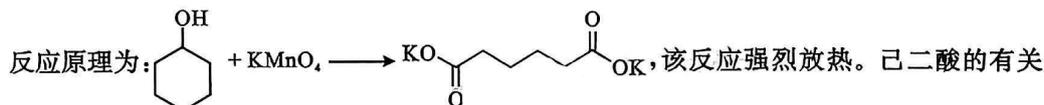
产物	CH_3Cl	CH_2Cl_2	CHCl_3	CCl_4	CH_3CH_3
反应选择性 = $\frac{\text{生成某产物所耗 } n(\text{CH}_4)}{\text{共消耗 } n(\text{CH}_4)}$	87%	7%	4%	1%	1%

则生成乙烷的平均速率 $v(\text{CH}_3\text{CH}_3) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

(4) 温度为 T_1 时, 步骤①的 $v_{\text{正}} = 1.7 \times 10^8 c(\text{Cl} \cdot) \cdot c(\text{CH}_4)$, $v_{\text{逆}} = 6.8 \times 10^{10} c(\text{CH}_3 \cdot) \cdot c(\text{HCl})$, T_1 时步骤①的平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}}$; T_2 时, 步骤①达平衡时存在物质的量关系: $n(\text{Cl} \cdot) = 450n(\cdot\text{CH}_3)$, 分压关系: $2p(\text{HCl}) = 3p(\text{CH}_4)$, 由此判断温度 T_1 _____ T_2 (填“>”或“<”), 判断理由是_____。

28. (15 分)

己二酸是制备尼龙-66 的重要原料, 在实验室中常用高锰酸钾氧化环己醇来制备己二酸。



信息: 熔点 151.3°C , 沸点 265°C (10 mmHg), 易溶于乙醇。己二酸在水中的溶解度如下:

温度/ $^\circ\text{C}$	15	34	50	70	87	100
溶解度/(g/100 g H_2O)	1.44	3.08	8.46	34	94	100

回答下列问题:

(1) 高锰酸钾与环己醇反应的还原产物是一种黑色固体, 其化学式是_____; 向 KMnO_4 溶液中滴加环己醇时, 一段时间才有明显现象, 初期速率较慢的原因可能是_____ (写一条); 反应中期应小心维持反应液温度在 45°C 左右, 宜选择的仪器有_____ (双选)。

- ① 冰水浴 ② 温度计 ③ 球形冷凝管 ④ 恒压滴液漏斗

(2) 加入全部环己醇后, 再用沸水浴加热 5 分钟, 用玻璃棒蘸取 1 滴反应混合物于滤纸上, 若滤纸上出现_____ 现象, 说明 KMnO_4 有剩余, 可再加入少量 NaHSO_3 固体处理。

(3) 趁热抽滤并用热水洗涤滤渣三次, 合并滤液和洗涤液。合并的目的是_____。

(4) 合并液用浓盐酸酸化至 pH 为 1~2, 然后加热浓缩, _____, 减压过滤, 冰水洗涤, 称量。用冰水洗涤的目的是_____。

(5) 可用 NaOH 标准溶液滴定产品测定其纯度。测定时, 为了使己二酸固体在水中全部溶解, 可采取的措施有_____、_____。

29. (9分)

我国科学家首次利用菠菜叶肉细胞的类囊体制成纳米类囊体(NTU),将其注入到小鼠软骨受损的部位,用光照射后,小鼠的关节健康状况得到明显改善。图甲为 NTU 制备及“包封”过程示意图,图乙为 NTU 进入受体小鼠软骨细胞发挥作用的示意图。回答下列问题:



- (1)菠菜叶肉细胞中的类囊体在光合作用的光反应阶段所起的作用是_____;类囊体与光合作用相适应的特点有_____ (答出两点)。
- (2)被细胞膜“包封”的 NTU 以_____方式进入小鼠软骨细胞中。“包封”NTU 时选用的细胞膜来自受体小鼠而不是其他小鼠,原因是_____。
- (3)图乙中小鼠软骨细胞在光照条件下物质合成代谢明显增强,原因是_____。

30. (10分)

以“乐跑公园城市·品味千年烟火”为主题的 2022 成都马拉松比赛吸引了广大市民的热情参与,参赛者们在比赛中的表现与生命活动的调节密切相关。回答下列问题:

- (1)参赛者在跑步过程中,血液中的 CO_2 浓度增大,刺激位于_____的呼吸中枢,导致呼吸加深、频率加快,直接参与该调节过程的信息分子有_____ (答出两种)。选手在跑步时可以有意识地调整呼吸频率,原因是_____。
- (2)比赛过程中,参赛者的尿量与平时相比有所减少,从渗透压调节的角度分析,原因是_____。

(3)高血压的患者一般不建议跑马拉松。研究表明辅助剂 N 不能直接降低血压但能加强药物 M 的降压效果,为验证这一结论,研究人员利用高血压模型鼠、生理盐水、辅助剂 N、降压药物 M 等材料进行了相关实验(如下表),请根据实验结果完善下表实验方案:

组别	甲组	乙组	丙组	丁组
处理方式	①高血压模型鼠+生理盐水	②_____	③_____	④_____
检测方式	注射试剂一段时间后,测定小鼠血压并比较血压高低			
实验结果	甲=乙>丙>丁			

31. (9分)

马鹿是国家二级重点保护动物,生态学家通过“粪堆计数法”来估算某地区马鹿的种群密度。“粪堆计数法”估算动物种群密度的公式为“ $D = d / (n \times T)$ ”,其中D为动物的种群密度(头/ km^2),d为粪堆密度(堆/ km^2),n为动物平均每天排粪堆数(堆/头/天),T为调查时新鲜粪堆在野外已存在的时间(天)。回答下列问题:

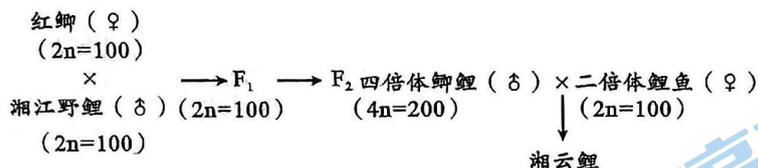
(1)保护马鹿是为了保护生物多样性。生物圈内所有的植物、动物和微生物,它们所拥有的_____以及_____,共同构成了生物多样性。保护生物多样性最有效的措施是_____。

(2)已知马鹿正常的生活习性为平均每天排粪4堆,研究人员对排出4小时(即T为1/6天)以内的新鲜粪堆进行调查,得到粪堆密度的数据为2堆/ km^2 ,该栖息地总面积为700 km^2 ,据此估算该栖息地的马鹿总数约为_____头。通过粪堆计数法估算种群密度时,获得的种群密度数据往往比实际值小,最可能的原因是_____。

(3)与标志重捕法相比,利用粪堆计数法估算动物种群密度的优点是_____。

32. (11分)

我国科学家成功培育出雌雄两性可育、遗传性状稳定的异源四倍体鲫鲤,并利用四倍体鲫鲤与二倍体鲤鱼培育出生长速度很快的湘云鲤。四倍体鲫鲤和湘云鲤的培育过程如图,回答下列问题:



(1)红鲫和湘江野鲤杂交产生 F_1 一般是不育的,但在 F_2 中出现了四倍体鲫鲤,推测其原因可能是 F_1 的雌雄个体均产生了含_____个染色体组的配子。四倍体鲫鲤的一个卵原细胞在减数分裂形成卵细胞的过程中,同源染色体联会配对后会形成_____个四分体。

(2)湘云鲤为三倍体,从理论上分析,湘云鲤体细胞中有_____条染色体与红鲫体细胞中的染色体是相同的。湘云鲤不会对其他鱼类种质资源(生物体亲代传递给子代的遗传物质)产生干扰作用,原因是_____。

(3)人工诱导动物多倍体的方法很多,其中有一种方法叫热休克法。热休克法是用略低于致死温度的高温短时处理正在进行分裂的细胞,推测这种方法的原理是_____。若用这种方法处理受精卵细胞抑制其第一次分裂,在操作时需要注意的是_____ (答出两点)。

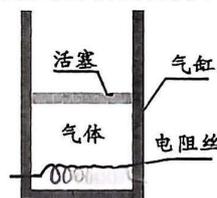
(二)选考题:共45分。请考生从2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题做答,并用2B铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑。注意所做题目的题号必须与所涂题目的题号一致,在答题卡选答区域指定位置答题。如果多做,则每学科按所做的第一题计分。

33. [物理选修 3—3](15 分)

(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. 当液体温度一定时,液体中悬浮的固体小颗粒越大,布朗运动越明显
- B. 当分子间表现为斥力时,分子势能总是随分子间距离的减小而增大
- C. 随着科技的进步,我们可以将气体的温度降到绝对零度
- D. 物体的温度越低,分子热运动的平均动能越小
- E. 一定质量的理想气体,如果在某个过程中温度升高,内能一定增加,气体可能对外做功

(2)(10 分)如图,底部水平的固定圆柱形气缸内,用质量为 m 、横截面积为 S 的圆盘形活塞封闭着一定质量的理想气体,当封闭气体温度为 T 且活塞平衡时,封闭气体的体积为 V 。现保持封闭气体的温度不变,对活塞施加一个方向竖直向上、大小恒为 F 的拉力,活塞再次平衡时,封闭气体的体积为 $\frac{5}{3}V$;再保持 F 不变,加热封闭气体使其缓慢升



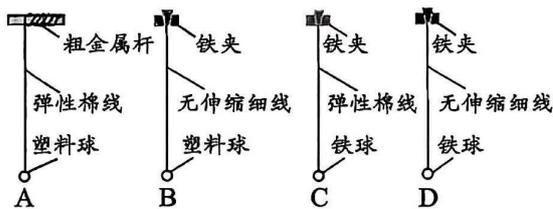
温至 $\frac{3}{2}T$,活塞第三次达到平衡。不计气缸与活塞间的摩擦,重力加速度大小为 g 。求:

- (i) 活塞第三次达到平衡时的体积;
- (ii) 外界大气压强值。

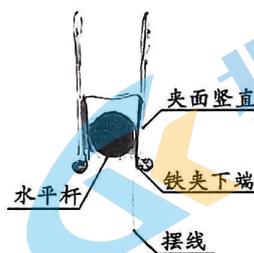
34. [物理选修 3—4](15 分)

(1)(5 分)某同学在家中就地取材组装了几套“用单摆测定重力加速度”的实验装置,其中最合理的是图(a)中的_____。(填装置的序号字母)

该同学在固定摆线的过程中,将摆线在铁架台的水平杆上缠绕若干圈后用铁夹夹住,其剖面如图(b);接着用游标卡尺测小球直径 d 、用毫米刻度尺测铁夹下端到小球上端的摆线长度 L 、用秒表测单摆 n 次全振动的时间 t 。若单摆摆动过程中,摆角小于 5° ,忽略空气阻力,则测得的重力加速度大小 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 d, L, t 等表示),该测量中,重力加速度的测量值_____ (填“大于”、“等于”或“小于”)真实值。



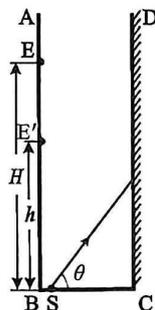
图(a)



图(b)

(2)(10 分)右图为放置在水平面上的某矩形容器的剖面图,右侧壁 CD 为镀银镜面,左侧壁 AB 为屏幕,容器底部 S 处发射一束与 BC 边夹角为 $\theta = 53^\circ$ 的激光束,光束经 CD 反射后打到 AB 上的 E 点。已知 $BS = 1 \text{ cm}$, $SC = 7 \text{ cm}$, $\sin 53^\circ = 0.8$ 。

- (i) 求 E、B 的距离 H ;
- (ii) 向容器内缓慢注入某溶液至 AB 上的光点位置下降至 E' 点,已知 E'、B 的距离 $h = 13 \text{ cm}$,溶液对该光束的折射率 $n = \frac{4}{3}$,求液面的深度 d 。



35. [化学选修3:物质结构与性质](15分)

$K_3[Fe(CN)_6]$ 与水溶液中 Fe^{2+} 反应得到深蓝色配合物——滕氏蓝,可用于 Fe^{2+} 的定性检测。若将 $[Fe(CN)_6]^{4-}$ 加入 Fe^{3+} 水溶液中,则产生深蓝色配合物——普鲁士蓝。它们均已广泛应用于油墨和染料中。

回答下列问题:

(1)经测定滕氏蓝与普鲁士蓝晶体结构相同,测定晶体结构的手段是_____;深蓝色是 $Fe(II)$ 和 $Fe(III)$ 之间价电子转移的结果,这些电子是_____能级电子。

(2)Fe的电离能 I_3 _____(填“>”或“<”) I_2 ,理由是_____。

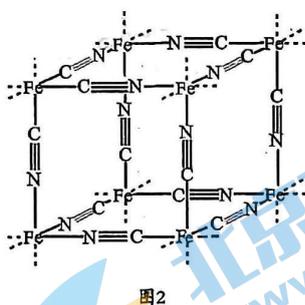
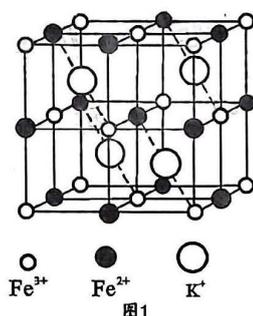
(3)已知 $[Fe(CN)_6]^{4-}$ 的中心离子的 3d 电子均成对占据轨道,则形成配位键时该中心离子提供了_____种不同能量的空轨道。

(4) CN^- 中 C、N 易形成 π 键,而 Si、P 之间不易形成 π 键,从结构角度分析其主要原因_____。

(5)与滕氏蓝与普鲁士蓝相关的是“可溶性”普鲁士蓝 Y,其立方晶胞结构如图 1(CN^- 均已略去),其中每个小立方体为图 2,由 CN^- 桥接 Fe^{2+} 或 Fe^{3+} 呈立方排列。

① Y 中 CN^- 的 N 采取_____杂化方式,每个 Fe^{n+} 都处于 CN^- 的_____ (填写形状) 配位空隙中;

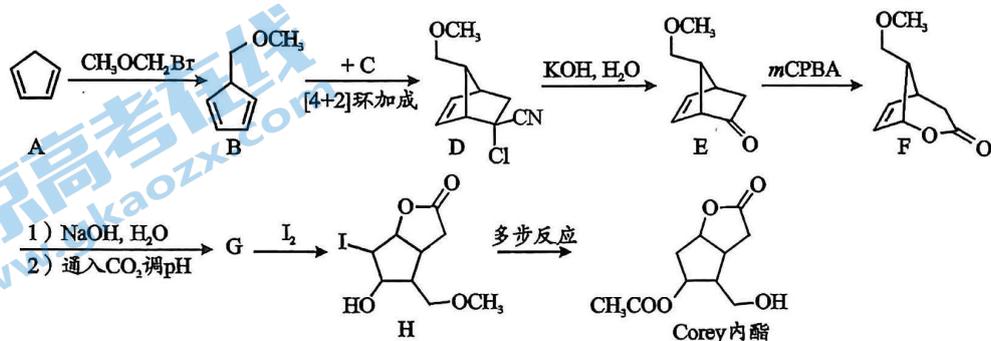
② Y 中最近的 K^+ 间距为 a nm,阿伏加德罗常数的值为 N_A ,则晶体密度为_____ $g \cdot cm^{-3}$ (列计算表达式)。



36. [化学选修5:有机化学基础](15分)

Corey 内酯是前列腺素 E_2 (PGE_2) 合成中的前体物质,合成 Corey 内酯的步骤如下。

已知:[4+2]环加成反应是一类同时成键与断键的周环反应,如 。



理科综合“三诊”考试题 第13页(共14页)

回答下列问题：

(1) A 的化学名称为_____；A 生成 B 的反应类型是_____。

(2) C 的结构简式为_____；E 中含氧官能团名称是_____。

(3) F 转化为 G 时，首先与 NaOH 水溶液反应，写出化学方程式_____；联系后续添加试剂，指出“通入 CO₂ 调节 pH”的目的是_____。

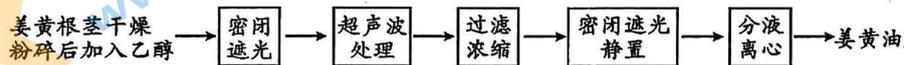
(4) Corey 内酯含有_____个手性碳(连有 4 个不同的原子或基团的碳原子)。

(5) 符合下列条件的 E 的同分异构体有_____种。

- ① 仅含一种官能团；② 能使 FeCl₃ 溶液显色；③ 与足量 NaOH 反应的物质的量之比为 1 : 2；④ 共有 5 种不同化学环境的氢

37. [生物—选修 1: 生物技术实践](15 分)

姜黄根茎含姜黄油，姜黄油中含有的活性成分具有抑制肿瘤、抗氧化和抑菌等作用，具有广泛的应用前景。研究人员设计了如图所示的工艺流程来提取姜黄油。回答下列问题：



(1) 该方法能用乙醇萃取姜黄油的原理是_____。萃取过程的一些环节需要遮光，可能的原因是_____；分液离心前静置的目的是_____。

(2) 为了提高姜黄油的萃取率，本工艺流程中采用了超声波处理，其作用类似于向原料中添加纤维素酶，据此推测，超声波处理在本流程中的具体作用是_____。与使用纤维素酶相比，超声波处理的优点有_____ (答出两点)。

(3) 研究人员对姜黄油的抑菌性能进行了探究，结果如下表：

菌种	最小抑菌浓度 MIC(mL/L)	抑菌圈直径 DIZ(mm)
大肠杆菌	50	12.25
枯草芽孢杆菌	25	12.05
单核增生李斯特菌	6.25	11.95
伊氏李斯特菌	12.5	11.75

该探究中的自变量是_____。根据实验结果分析，姜黄油对_____的抑菌性能最好，判断依据是_____。

38. [生物—选修 1: 现代生物科技专题](15 分)

20 世纪 60 年代，科学家采用体细胞杂交的方法得到了“番茄—马铃薯”杂种植株，希望培育出一种地上结番茄，地下长马铃薯的超级作物。回答下列问题：

(1) 植物体细胞杂交是指_____，这种技术的独特优势有_____。

(2) 制备原生质体的方法是_____，获得“番茄—马铃薯”杂种细胞的关键环节是_____，常采用的技术方法有_____，获得杂种细胞后能培育出完整杂种植株的原因是_____。

(3) 科学家最终获得的“番茄—马铃薯”杂种植株，并未地上结番茄，地下长马铃薯，合理的解释是_____。

成都市 2020 级高中毕业班第三次诊断性检测
理科综合参考答案及评分意见

第 I 卷(126 分)

一、选择题

1. A 2. C 3. B 4. B 5. D 6. C 7. A
8. C 9. D 10. B 11. A 12. D 13. C

二、选择题

14. B 15. C 16. A 17. D 18. B 19. AC 20. BD 21. BC

第 II 卷(共 174 分)

三、非选择题

(一)必考题

22. (6 分)①B(2 分) ② A(1 分) D(1 分) ③ C(2 分)

23. (9 分)

(1)C(1 分)(填 A_1 也给 1 分) A(1 分)(填 V_1 也给 1 分)

(2)如答图 1(2 分) (有错得 0 分)

(3)2.9(1 分) 7.3(2 分) (7.2 也给 2 分)

(4)0.27(2 分)

24. (12 分)

解:(1)从释放到 C 点,由机械能守恒定律有: $mgh = \frac{1}{2}mv_c^2$ (2 分)

在 C 点,由牛顿第三定律知,支持力大小等于压力大小

由牛顿第二定律有: $F - mg = m \frac{v_c^2}{R}$ (2 分)

两式联立得: $F = mg + \frac{2mg}{R}h$ (1 分)

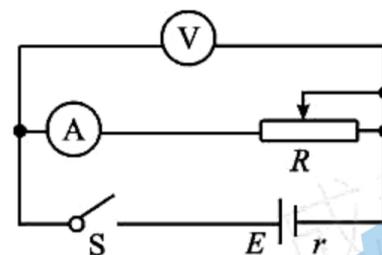
结合题图(b)的 $F-h$ 图像可知: $mg = 10 \text{ N}$, $\frac{2mg}{R} = \frac{50-10}{2} \text{ N/m}$

解得: $m = 1 \text{ kg}$, $R = 1 \text{ m}$ (2 分)

(2)从释放到 G 点,由机械能守恒定律有: $mg(h - R - R \sin\theta) = \frac{1}{2}mv_G^2$ (2 分)

恰好到达 G 点的条件是球对轨道的压力恰为零,由牛顿第二定律有: $mg \sin\theta = m \frac{v_G^2}{R}$ (1 分)

代入数据解得: $h = 2.2 \text{ m}$,故满足的条件是: $h \geq 2.2 \text{ m}$ (2 分)



答图 1

25. (20分)

解:(1)由题图(b)的 $E-t$ 图像可知: $t=2\text{ s}$ 时刻, $E=2\times 10^6\text{ N/C}$ (1分)

A、B 受到的电场力大小为: $F_A=q_A E=4\text{ N}$ (向左), $F_B=q_B E=2\text{ N}$ (向右) (2分)

A 和 B 所受的最大静摩擦力为: $f_{A\max}=f_{B\max}=\mu_1 mg=5\text{ N}$ (1分)

因 $F_A < f_{A\max}$, $F_B < f_{B\max}$, 故 A 和 B 均不会相对木板滑动

地面对木板的最大静摩擦力为: $f_{\text{地}\max}=\mu_2 \cdot 3mg=6\text{ N}$ (1分)

对木板、A 和 B 组成的系统, 因 $F_A - F_B < f_{\text{地}\max}$, 故木板不会相对地面滑动

所以, 滑块 A、B 和木板均处于静止状态 (1分)

(2)①随 E 增大, 设 A 在 t_1 时刻相对木板滑动并从滑板左侧滑落

此时的临界关系为: $q_A E_1 = f_{A\max}$

解得 $E_1 = 2.5 \times 10^6\text{ N/C}$, 由题图(b)的 $E-t$ 图像可知对应时刻为: $t_1 = 2.5\text{ s}$ (1分)

此时, $q_B E_1 = 2.5\text{ N} < f_{B\max}$, $q_A E_1 - q_B E_1 = 2.5\text{ N} < f_{\text{地}\max}$, 木板和 B 均静止

②随 E 继续增大, 假设木板和 B 相对静止且在 t_2 时刻开始向右运动

此时的临界关系为: $q_B E_2 = \mu_2 \cdot 2mg$

解得 $E_2 = 4 \times 10^6\text{ N/C}$, 由题图(b)的 $E-t$ 图像可知对应时刻为: $t_2 = 4\text{ s}$ (1分)

因 $F_B = q_B E_2 = 4\text{ N} < f_{B\max}$, 假设成立

③再随 E 继续增大, B 将在 t_3 时刻相对木板向右滑动

此时的临界关系为, 对 B: $q_B E_3 - f_{B\max} = ma$, 对系统: $q_B E_3 - \mu_2 \cdot 2mg = 2ma$

解得, $E_3 = 6 \times 10^6\text{ N/C}$, $a = 1\text{ m/s}^2$, 由题图(b)的 $E-t$ 图像可知对应时刻为: $t_3 = 6\text{ s}$ (1分)

综上, 在时间 $\Delta t_1 = t_3 - t_2 = 2\text{ s}$ 内, 电场力的冲量为: $I_F = q \cdot \frac{E_2 + E_3}{2} \cdot \Delta t_1 = 10\text{ N} \cdot \text{s}$ (1分)

对系统, 由动量定理有: $I_F - \mu_2 \cdot 2mg \Delta t_1 = 2mv_1 - 0$ (1分)

代入数据解得 $t_3 = 6\text{ s}$ 时刻 B 和木板的共同速度为: $v_1 = 1\text{ m/s}$ (1分)

(3) $t_3 = 6\text{ s}$ 至 $t_4 = 6.5\text{ s}$, 电场强度恒为 $E_4 = 8 \times 10^6\text{ N/C}$, B 进入木板上光滑部分

由牛顿第二定律, 对 B: $q_B E_4 = ma_B$, 对木板: $\mu_2 \cdot 2mg = ma_{\text{板}}$ (2分)

代入数据得: $a_B = 8\text{ m/s}^2$ (向右), $a_{\text{板}} = 4\text{ m/s}^2$ (向左)

设木板经时间 Δt_2 发生位移 x_1 停止运动, 由运动学规律有: $v_1 = a_{\text{板}} \Delta t_2$, $x_1 = \frac{1}{2} v_1 \Delta t_2$

代入数据得: $\Delta t_2 = 0.25\text{ s}$, $x_1 = \frac{1}{8}\text{ m}$

设 B 在 $\Delta t_3 = t_4 - t_3 = 0.5\text{ s}$ 内发生位移 x_2

由运动学规律有: $v_2 = v_1 + a_B \Delta t_3$, $x_2 = \frac{1}{2} (v_1 + v_2) \Delta t_3$

代入数据得: $v_2 = 5\text{ m/s}$, $x_2 = \frac{3}{2}\text{ m}$

因 $x_2 - x_1 = \frac{11}{8} \text{ m} = d$, 故恰好在 $t_4 = 6.5 \text{ s}$ 时刻, B 以速度 v_2 与静止的木板相碰 (1分)

因 B 和木板的质量相等, 碰撞过程中系统能量、动量均守恒, 故碰撞后两者速度互换
即碰后木板和 B 的速度分别为: $v'_1 = 5 \text{ m/s}$ (向右), $v'_2 = 0$ (2分)

设再经过 Δt_4 , B 再次返回木板上的初始位置

此过程中, B 始终静止, 木板的加速度仍为 $a_{\text{板}} = 4 \text{ m/s}^2$

由运动学规律有: $d = v'_1 \Delta t_4 - \frac{1}{2} a_{\text{板}} \Delta t_4^2$ (1分)

代入数据解得: $\Delta t_4 = \frac{5 - \sqrt{14}}{4} \text{ s}$ (1分)

综上, B 再次返回木板上的初始位置的时刻为: $t_{\text{末}} = t_4 + \Delta t_4 = \frac{31 - \sqrt{14}}{4} \text{ s}$ (1分)

(其他合理解法参照给分)

26. (14分)

(1) 有刺激性气味的气体产生 (2分)



(2) 2 : 7 (2分)

(3) SiO_2 (1分)

(4) 浓度过大, 浓缩时析出 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, 造成产品产率下降; 冷却结晶时析出 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 造成产品不纯 (2分, 各1分)

(5) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$ (2分)

(6) KSCN 溶液 (2分) 重结晶 (1分, 其他合理答案也可给分)

27. (14分)

(1) +9.65 (2分) $\Delta H_1 + \Delta H_2$ (2分)

(2) bc (2分)

(3) $a/200t$ (2分)

(4) $1/400$ (2分) $<$ (2分)

T_1 时 $K_1 = \frac{1}{400}$, T_2 时 $K_2 = \frac{1}{300}$, 步骤①的 $\Delta H_1 > 0$, 升高温度, K 增大, 故 $T_2 > T_1$ (2分)

28. (15分)

(1) MnO_2 (2分) 反应温度不高或无催化剂 (2分)

②④ (2分)

(2) 紫色(环) (2分)

(3) 减少己二酸的损失, 提高产率 (2分)

(4) 冷却结晶 (1分) 洗去杂质, 减少己二酸溶解损失 (2分, 各1分)

(5) (水浴)加热 (1分) 加入少量乙醇 (1分)

29. (9分)

- (1)吸收光能,将水分解为[H]和 O_2 ,合成ATP(2分) 数量多、膜面积大;分布有许多色素分子和酶(2分)
- (2)胞吞(1分) 避免产生免疫排斥反应(2分)
- (3)NTU利用光能产生的ATP为合成代谢提供能量(2分)

30. (10分)

- (1)脑干(1分) CO_2 、神经递质(2分) 高级中枢可调控低级中枢的活动(2分)
- (2)运动中大量排汗导致细胞外液渗透压升高,机体释放抗利尿激素的量增加,促进肾小管和集合管对水的重吸收,从而减少尿量(2分)
- (3)②高血压模型鼠+辅助剂N(+生理盐水)(1分) ③高血压模型鼠+药物M(+生理盐水)(1分) ④高血压模型鼠+辅助剂N+药物M(+生理盐水)(1分)

31. (9分)

- (1)全部基因(1分) 各种各样的生态系统(1分) 就地保护(1分)
- (2)2100(2分) 调查到的粪堆数小于实际粪堆数(2分)
- (3)不需要对动物进行标记,对动物没有损伤,不需要反复捕获动物等(2分)

32. (11分)

- (1)2(1分) 100(2分)
- (2)50(2分) 湘云鲤为三倍体,不能产生可育配子,其遗传物质不会传给其他鱼类(2分)
- (3)高温改变酶的结构,影响酶促反应进而抑制纺锤体的形成(2分) 处理时刻;持续时间;处理温度(2分)

(二)选考题

33. [物理选修3-3](共15分)

(1)(5分)BDE

(2)解:(i)设外界气体压强为 p_0 ,封闭气体在状态1、2(活塞再次平衡)的压强分别为 p_1 、 p_2
从状态2到状态3(活塞第三次达到平衡),封闭气体发生等压变化

由盖-吕萨克定律有: $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$ (2分)

将 $V_2 = \frac{5}{3}V, T_2 = T, T_3 = \frac{3}{2}T$ 代入解得: $V_3 = \frac{5}{2}V$ (2分)

(ii)从状态1到状态2,气体发生等温变化,由玻意耳定律有: $p_1V_1 = p_2V_2$ (2分)

将 $V_1 = V, V_2 = \frac{5}{3}V$ 代入得: $p_1 = \frac{5}{3}p_2$

状态1,由力的平衡条件有: $p_0S + mg = p_1S$ (1分)

状态2,由力的平衡条件有: $p_0S + mg = p_2S + F$ (1分)

代入数据解得: $p_0 = \frac{5F - 2mg}{2S}$ (2分)

(其他合理解法参照给分)

34. [物理选修 3-4] (共 15 分)

(1) (5 分) D (2 分) $\frac{2\pi^2 n^2 (2L+d)}{t^2}$ (2 分) 小于 (1 分)

(2) (10 分) 解: (i) 光束经右侧壁 CD 反射的光路如答图 1, 由反射定律知: 反射角为 θ

(1 分)

由数学关系有: $H = SC \tan \theta + (BS + SC) \tan \theta$

(2 分)

将 $\theta = 53^\circ$, $BS = 1 \text{ cm}$, $SC = 7 \text{ cm}$ 代入解得: $H = 20 \text{ cm}$

(1 分)

(ii) 光束经液面折射, 再经右侧壁 CD 反射的光路如答图 2, 其中 O 点、F 点分别为折射点、反射点。设液面深度为 d , 过 O 点的法线与 BC 的交点为 G

光束在 O 点的人射角为: $i = 90^\circ - \theta = 37^\circ$

由折射定律有: $n = \frac{\sin r}{\sin i}$ (2 分)

代入数据解得折射角为: $r = 53^\circ$ (1 分)

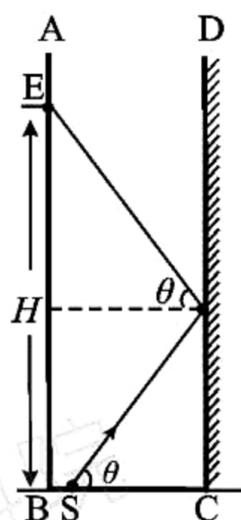
故光束在 F 点的人射角也等于 i

由数学关系有: $SG = \frac{d}{\tan \theta}$, $GC = SC - SG$

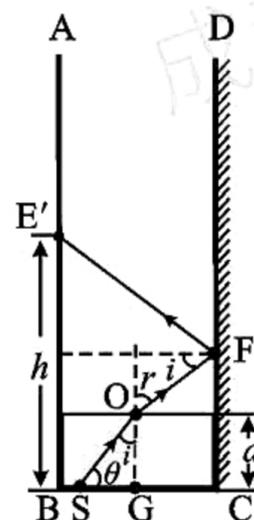
又: $h = d + GC \tan i + BC \tan i$ (2 分)

代入数据解得液面深度为: $d = 4 \text{ cm}$ (1 分)

(其他合理解法参照给分)



答图 1



答图 2

35. [化学选修 3: 物质结构与性质] (15 分)

(1) X-射线衍射实验 (1 分) 3d (2 分)

(2) $>$ (1 分)

阳离子所带的正电荷数增大, 再失去电子需克服的电性引力增大, 耗能越多 (2 分)

(3) 3 (2 分)

(4) Si、P 原子半径分别大于 C、N, Si、P 键长相对较长, 3p-3p 轨道重叠较少 (2 分)

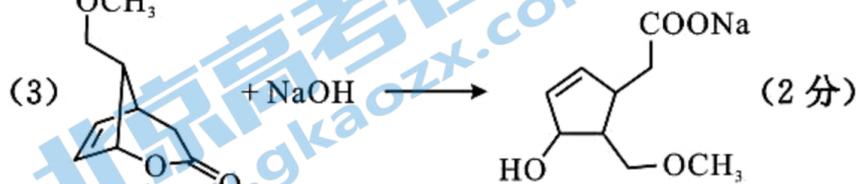
(5) ① sp (1 分) (正) 八面体 (2 分)

②
$$\frac{39 \times 4 + 56 \times 8 + (12 + 14) \times 24}{(\sqrt{2}a)^3 \times 10^{-21} \times N_A}$$
 (2 分)

36. [化学选修 5: 有机化学基础] (15 分)

(1) 环戊二烯或 1,3-环戊二烯 (2 分) 取代反应 (1 分)

(2) ClC(C#N)COC (2 分) 醚键、(酮)羰基 (2 分, 各 1 分)



防止 I_2 与 NaOH 反应 (2 分)

(4) 4 (2 分)

(5) 4 (2 分)

说明:

1. 本试卷中其它合理答案,可参照此评分标准酌情给分。

2. 化学方程式(或离子方程式)化学式正确但未配平,得1分;化学式错误不得分;漏写物质不得分。

3. 要求多个合理答案,写出1个正确答案得1分,写出1个错误答案扣1分,扣完为止;要求唯一合理答案,写出多个答案,若出现错误答案不得分。

4. 专用名词出现错别字扣1分。

37. [生物—选修1:生物技术实践](15分)

(1)姜黄油易溶于乙醇(1分) 姜黄油的有效成分见光易分解(2分) 有利于分层,使杂质沉淀(2分)

(2)破裂细胞壁,促进物质释放(2分) 减少除去酶的环节;不需要控制温度和pH;操作简单成本低(2分)

(3)细菌种类、姜黄油的浓度(2分) 单核增生李斯特菌(2分) 抑菌圈直径相近,最小抑菌浓度却最低(2分)

38. [生物—选修1:现代生物科技专题](15分)

(1)将不同来源的植物体细胞,在一定条件下融合成杂种细胞,并把杂种细胞培育成新植物体的技术(2分) 能打破生殖隔离,实现远缘杂交育种,培育植物新品种(2分)

(2)利用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁(2分) 原生质体间的融合(2分) 电融合法、离心法、乙二醇(PEG)融合法、高 Ga^{2+} —高 pH 融合法(2分) 杂种细胞含有杂种植株全套遗传信息(2分)

(3)生物体内基因的表达不是孤立的,它们之间是相互调控、相互影响的,不能再像马铃薯或番茄植株中的遗传物质一样有序表达(3分)