

2021 届“3+3+3”高考备考诊断性联考卷（三）
理科综合

注意事项：

1. 答题前，考生务必用黑色碳素笔将自己的姓名、准考证号、考场号、座位号在答题卡上填写清楚。
2. 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。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。在试题卷上作答无效。
3. 考试结束后，请将本试卷和答题卡一并交回。满分 300 分，考试用时 150 分钟。

以下数据可供解题时参考。

可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23 P—31 S—32 Cl—35.5 Fe—56
Cu—64 Ag—108 Sn—119

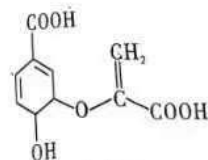
一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 下列关于原核生物和真核生物的叙述，正确的是 **B**
 - A. 乳酸菌等原核生物可依靠自身的高尔基体对合成的分泌蛋白进行加工、包装
 - B. 原核生物和真核生物共用同一套遗传密码
 - ~~C. 原核生物和真核生物的细胞中都既含 DNA 又含 RNA，所以 DNA 和 RNA 是它们的遗传物质~~
 - ~~D. 有丝分裂、减数分裂是真核生物特有的分裂方式，而无丝分裂是原核生物特有的分裂方式~~
2. 下列关于“低温诱导植物染色体数目变化”的实验的说法，正确的是 **A**
 - A. 制作装片包括解离、漂洗、染色、制片四个步骤
 - ~~B. 用 4℃ 低温处理植物分生组织使其染色体数目加倍的原理是低温导致细胞完全失去活性~~
 - ~~C. 使用卡诺氏液的目的是使染色体着色~~
 - ~~D. 用显微镜观察时视野中将看见所有细胞染色体均已经加倍~~
3. 四环素、链霉素、氯霉素、红霉素等抗生素能抑制细菌的生长，它们有的能干扰核糖体的形成，有的能阻止 tRNA 和 mRNA 结合。下列相关说法错误的是 **C**
 - A. 细菌中可以在拟核 DNA 分子指导下进行转录形成 mRNA
 - B. tRNA 和 mRNA 结合被阻止会影响翻译过程，从而影响蛋白质的合成
 - ~~C. 以上抗生素能用于治疗一切因细菌、真菌感染而引起的疾病~~
 - D. 若抗生素干扰了核糖体的形成，蛋白质的合成将会受阻
4. 中枢神经系统通过传入神经纤维与体内外的感受器相连接，通过传出神经纤维与骨骼肌、各内脏以及心血管系统等效应器相连接，反射弧的五个环节中任何环节被破坏，反射则不能进行或发生紊乱。萘环类药物是临床实践中广泛使用的有效抗肿瘤药物，然而萘环类药物相关心脏毒性副作用很大程度上限制了其临床应用。心脏自主神经系统紊乱参与了多种心血管疾病的发生和发展，通过调控自主神经实现再平衡可用于治疗心血管疾病。研究表明，萘环类药物的使用与心脏自主神经失平衡密切相关。下列相关说法正确的是 **D**
 - ~~A. 所有感受器均分布在机体的皮肤表面~~
 - ~~B. 萘环类药物对心脏维持正常生理功能不会造成影响~~
 - ~~C. 通过调控阻止自主神经系统紊乱从而实现再平衡对治疗心血管疾病毫无意义~~
 - D. 直接刺激连接骨骼肌的传出神经纤维会引起骨骼肌收缩，但这并不属于反射

理科综合·第 1 页（共 16 页）

再

5. 引起新冠肺炎疾病的 2019-nCoV 为 RNA 病毒，目前在世界各地已经发现好几百种新冠病毒毒株的新型变种。下列相关说法错误的是 **D**
- A. RNA 通常呈单链，结构不稳定，容易产生变异
 - B. 该病毒可通过呼吸道飞沫传播和接触传播，戴口罩能非常有效地阻止它的传播
 - C. 我国科学家已经研制出来的新冠病毒灭活疫苗注射到人体后能引起机体产生相应的抗体
 - D. 2019-nCoV 病毒可在其细胞核中完成 RNA 的自我复制
6. 十三五期间，我国初步形成生态修复新格局，国土空间生态修复取得开创性进展。近日来，在广西北海滨海国家湿地公园，成片的红树林不仅是一道亮丽的风景线，也为各种鸟类提供了栖息场所。下列相关叙述正确的是 **B**
- A. 湿地生态系统能调节气候、涵养水源，将各种外来物种引入其中能帮助生态恢复
 - B. 恢复过程中的生态系统其主要功能仍然是能量流动和物质循环
 - C. 在生态修复的过程中，群落演替的主要方式是初生演替
 - D. 人们在治理退化的生态系统的过程中，会使其营养结构变得复杂，自我调节能力降低
7. 截止 2021 年 3 月 23 日，全球确诊新冠肺炎病人 1.2 亿人之多，防疫抗疫，人人有责。下列与疫情有关的化学知识的描述，错误的是 **B**
- A. 室内用酒精消毒后一段时间内严禁烟火
 - B. 对公共场所消毒广泛使用的“84”消毒液主要成分为 NaClO，是一种呈碱性的正盐
 - C. “84”消毒液和“洁厕灵”混合使用有可能引发中毒危险
 - D. 用铜制容器盛装被病毒污染的水，可以使病毒的蛋白质变性后失去生理活性
8. 2019 年 6 月 6 日，工信部正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放 5G 商用牌照，我国正式进入 5G 商用元年。5G 技术需要宽禁带半导体材料，典型的是碳化硅、氮化镓、金刚石等材料。MOCVD 法是制备氮化镓的方法之一，通常以 $Ga(CH_3)_3$ 作为镓源， NH_3 作为氮源，在一定条件下反应制取氮化镓。下列相关说法正确的是 **BC**
- A. 氮化镓的化学式为 Ga_3N_2
 - B. 该反应除生成氮化镓外，还生成 CH_4
 - C. $Ga(CH_3)_3$ 为离子化合物
 - D. 镓位于元素周期表第四周期第 II A 族
9. 分支酸用于生化研究，在微生物、植物的芳香族氨基酸的生物合成系统中作为中间体，是位于重要分歧点的化合物，其结构如图 1 所示。下列关于分支酸的叙述中，错误的是 **C**
- A. 可与氢气发生加成反应，与乙醇或乙酸发生酯化反应
 - B. 分子式为 $C_{10}H_{10}O_6$
 - C. 1mol 分支酸可与 3mol NaOH 完全反应
 - D. 分支酸可以使溴水及高锰酸钾酸性溶液褪色



分支酸

图 1

10. 下列有关实验操作与结论都正确的是

B



选项	实验操作及现象	实验结论
A	向溶液中滴加稀硫酸，有浅黄色沉淀及刺激性气味气体生成	该溶液一定含有 $S_2O_3^{2-}$
B	向 2mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液中加适量铜粉，振荡，滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液产生蓝色沉淀	氧化性 $\text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+}$
C	向尿液中加入新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液，没有砖红色沉淀生成	说明尿液中不含有葡萄糖
D	某待测液中先滴入氯水无明显现象，后滴入硫氰化钾溶液出现血红色	该待测液中一定含有 Fe^{2+}

11. 2020 年 3 月 29 日，比亚迪公司正式推出“刀片电池”，并通过了最为严苛的“针刺实验”，成为最安全的汽车电池。“刀片电池”是磷酸铁锂 (LiFePO_4) 电池，其工作原理如图 2 所示，中间是聚合物的隔膜把正极与负极隔开。该电池的总反应式是 $\text{LiFePO}_4 + \text{C}_6 \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} \text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4 + \text{Li}_x\text{C}_6$ 。下列说法正确的是

D

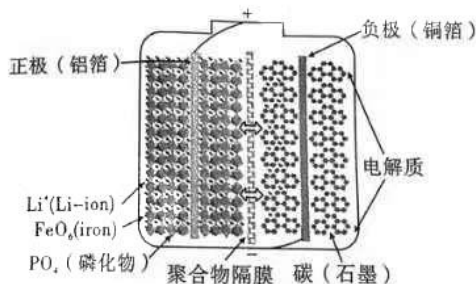


图 2

- A. 充电时 Li^+ 从隔膜右侧向左侧移动
- B. 电池放电时，电子从隔膜右侧向左侧移动
- C. 充电时铝箔电极反应式为 $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4 + x\text{Li}^+ + xe^- = \text{LiFePO}_4$
- D. 放电时铜箔电极反应式为 $\text{Li}_x\text{C}_6 - xe^- = \text{C}_6 + x\text{Li}^+$

12. N_A 是阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

A

- A. $7 \text{ g C}_n\text{H}_{2n}$ 中含有的氢原子数目为 N_A
- B. 25°C ， $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ 下， 11.2 L 氯气所含原子数为 N_A 个
- C. $1 \text{ L } 0.5 \text{ mol/L Na}_2\text{CO}_3$ 溶液中含有 CO_3^{2-} 的数目为 $0.5N_A$
- D. 16 g CH_4 与 18 g NH_4^+ 所含质子数相等

7+4

f + Cu²⁺

13. 某温度下, 向 10mL 0.1mol · L⁻¹ CuCl₂ 溶液中滴加 0.1mol · L⁻¹ 的 Na₂S 溶液, 滴加过程中 -lgc(Cu²⁺) 与 Na₂S 溶液体积的关系如图 3 所示。已知:

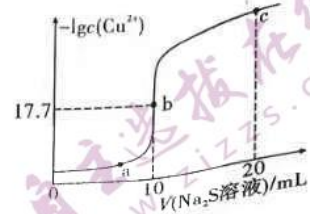


图 3

$K_{sp}(\text{ZnS}) = 3 \times 10^{-25}$, 下列有关说法错误的是

A. $K_{sp}(\text{CuS})$ 的数量级为 10^{-36}

B. a、b、c 三点对应的溶液中, 水的电离程度最小的为 b 点

C. Na₂S 溶液中: $c(\text{H}^+) + c(\text{HS}^-) + c(\text{H}_2\text{S}) = c(\text{OH}^-)$

D. 向 100mL Zn²⁺、Cu²⁺ 物质的量浓度均为 0.1mol · L⁻¹ 的混合溶液中逐滴加入 10^{-3} mol · L⁻¹ 的 Na₂S 溶液, Cu²⁺ 先沉淀

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. 静止的 ²³⁸₉₂U 核发生 α 衰变后生成 ²³⁴₉₀Th 核, ²³⁴₉₀Th 核能放出一个 β 粒子而变成 ²³⁴₉₁Pa, 下列说法不正确的是

A. β 粒子本质是电子, 来源于原子核

B. ²³⁸₉₂U 核发生 α 衰变的核反应方程为 ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^4_2\text{He}$

C. Th 核放出一个 β 粒子的核反应方程为 ${}^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{234}_{91}\text{Pa} + {}^0_{-1}\text{e}$

D. 10 个 ²³⁸₉₂U 原子核经过一个半衰期, 将产生 5 个 α 粒子

15. 如图 4 所示, 质量为 m 的相同小球 A、B 带有等量异种电荷, 小球 A 用绝缘轻绳悬挂于天花板上, 小球 B 用绝缘轻杆固定在水平地面上; 稳定时, 轻绳与竖直方向成 θ 角, A、B 两小球处于同一水平线上, 距离为 L , 两小球可视为质点, 已知重力加速度为 g , 静电力常量为 k , 则小球 A 所带电荷量 q 为

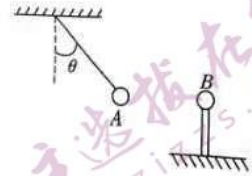


图 4

A. $\sqrt{\frac{mgL^2 \tan\theta}{k}}$

B. $\sqrt{\frac{mgL^2}{k \tan\theta}}$

C. $\sqrt{\frac{mgL^3 \tan\theta}{k}}$

D. $\sqrt{\frac{mgL^2}{k \sin\theta}}$

16. 在匀强磁场中, 一个 100 匝的闭合矩形金属线框绕与磁感线垂直的转轴匀速转动, 穿过该线框的磁通量随

时间成余弦函数变化, 如图 5 所示, 则

A. 在 $t=0.1\text{s}$ 时, 线框处于中性面位置

B. 在 $t=0.1\text{s}$ 时, 线框中感应电动势为零

C. 线框中产生的感应电动势有效值为 $5\sqrt{2}\pi\text{V}$

D. 线框中产生的感应电动势瞬时值的表达式为 $e = 10\pi \cos 5\pi t (\text{V})$

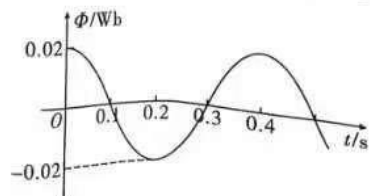


图 5

17. 如图 6 甲所示, 倾角为 37° 的斜面上有 A、B 两滑块 (可视为质点), 在 $t=0$ 时, A、B 两滑块相距 1m , 它们在斜面上运动的 $v-t$ 图象如图乙所示. 已知斜面足够长, 两滑块均只受重力和斜面作用力, 重力加速度 g 取 10m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 则下列说法正确的是
- A. 滑块 A 与斜面间的动摩擦因数为 0.2
 B. 滑块 B 与斜面间的动摩擦因数为 0.5
 C. 在 $t=1\text{s}$ 时, 滑块 A 追上滑块 B
 D. 在滑块 A 追上滑块 B 之前, 它们之间的最大距离为 3m

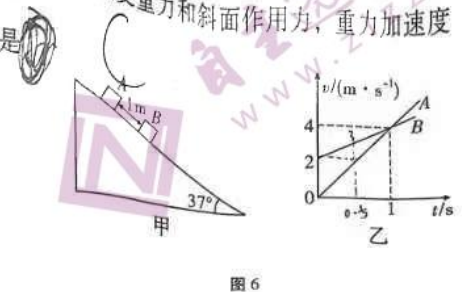


图 6

18. 2020 年 12 月 17 日凌晨, 嫦娥五号返回器携带月球样品着陆地球, 实现了中国首次月球无人采样返回, 助力月球成因和演化历史等科学研究. 如图 7 所示, 嫦娥五号在月球表面采集完样品后, 先将其发射到月球表面的圆形轨道 I, 到达轨道 I 的 A 点时点火变轨进入椭圆轨道 II. 已知月球半径为 R , 月球表面重力加速度为 g' , 不考虑其他星球的影响, 则下列说法正确的是
- A. 嫦娥五号在月球表面的发射速度最小为 $\sqrt{g'R}$
 B. 嫦娥五号在轨道 I 上的运行周期大于轨道 II 上的运行周期
 C. 嫦娥五号由轨道 I 变到轨道 II 时, 需要在 A 点对嫦娥五号点火使其减速
 D. 嫦娥五号在轨道 II 上运行到 A 点时, 月球对嫦娥五号的万有引力等于嫦娥五号运行所需向心力

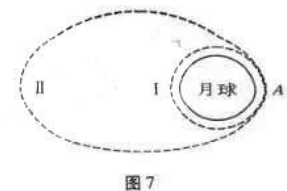


图 7

19. 如图 8 所示, 一小球自平台上水平抛出, 经过 0.8s , 恰好落在倾角为 $\alpha=53^\circ$ 的光滑固定斜面顶端, 并刚好沿光滑斜面下滑, 已知重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$, $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$, 则下列说法正确的是
- A. 小球水平抛出的初速度 v_0 等于 6m/s
 B. 斜面顶端与平台边缘的水平距离 x 为 4.8m
 C. 撤去斜面, 小球仍从平台以相同速度水平抛出, 落地速率将变大
 D. 撤去斜面, 小球仍从平台以相同速度水平抛出, 落地时间将不变

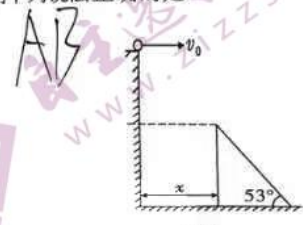


图 8

20. 如图 9 所示, 光滑的水平杆上有一质量为 m 的滑环 A, 滑环上通过一根不可伸长的轻绳悬挂着一个质量为 m 的物块 B (可视为质点), 物块 B 恰好与光滑的水平面接触. 质量为 m 物块 C (可视为质点) 以速度 v 冲向物块 B, 物块 C 与物块 B 碰后粘在一起向右运动, 已知重力加速度为 g , 则下列说法正确的是
- A. 物块 C 与物块 B 碰后速度为 v
 B. 物块 C 与物块 B 碰撞过程中损失的机械能为 $\frac{1}{8}mv^2$
 C. 若滑环 A 不固定, 则滑环 A 最大速度为 $\frac{v}{3}$
 D. 若滑环 A 不固定, 则物块 B、C 摆起的最大高度为 $\frac{v^2}{24g}$

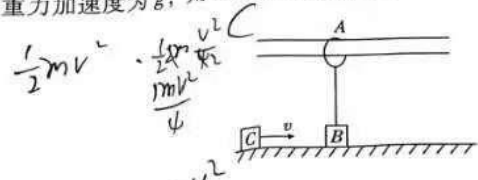
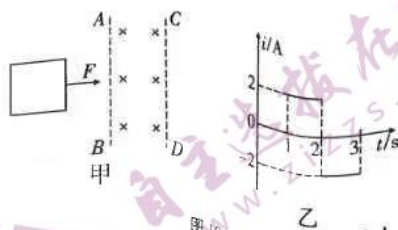


图 9

21. 如图 10 甲所示, 在光滑绝缘水平面上的 AB 、 CD 间存在一匀强磁场, 在磁场左侧有一单匝正方形闭合线框。 $t=0$ 时刻, 线框在水平向右的恒力 F 作用下从静止开始运动, 线框穿过磁场过程中, 线框中电流 i 随时间 t 变化的图象如图乙所示, 已知磁感应强度 $B=1\text{T}$, 线框总电阻 $R=2\Omega$, 下列说法正确的是

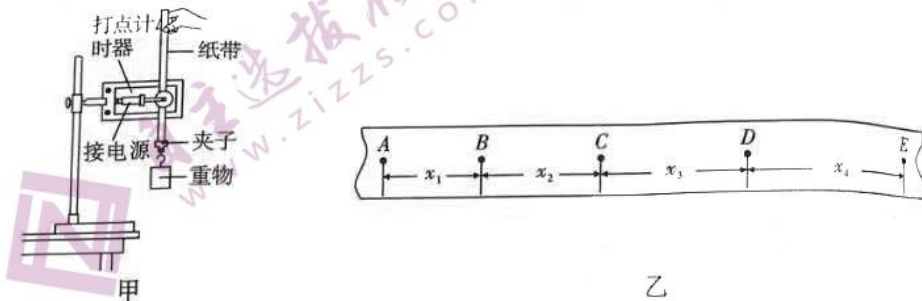


- A. 磁场的宽度为 2m
- B. 线框的质量为 1kg
- C. 在 0~3s 内, 外力 F 做功 24J
- D. 在 0~1.5s 内, 通过线框横截面的电荷量为 1C

三、非选择题: 包括必考题和选考题两部分。第 22 题~第 32 题为必考题, 每道试题考生都必须作答; 第 33 题~第 38 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 11 小题, 共 129 分。

22. (6 分) 小明同学利用如图 11 甲所示的实验装置测定当地的重力加速度。



(1) 对于该实验, 下列操作中对减小实验误差有利的是 C。

- A. 精确测量出重物的质量
- B. 两限位孔在同一竖直线上
- C. 重物选用质量和密度较大的金属锤
- D. 释放重物前, 重物离打点计时器下端远些

Handwritten calculations for part (1):
 $\Delta x = aT^2$
 $33.12 - 23.41 = a \cdot 0.02^2$
 $9.71 = a$
 $g = 9.71$

(2) 该同学实验时将打点计时器接到频率为 50Hz 的交流电源上, 得到一条点迹清晰的纸带, 打出的部分计数点如图乙所示 (每相邻两个计数点间还有 4 个点未画出)。其中 $x_1=3.91\text{cm}$ 、 $x_2=13.62\text{cm}$ 、 $x_3=23.41\text{cm}$ 、 $x_4=33.12\text{cm}$, 则重力加速度 $g = \underline{9.71} \text{ m/s}^2$, 打点计时器在打 C 点时重物的速度 $v_c = \underline{1.35} \text{ m/s}$ 。(结果均保留 3 位有效数字)

23. (9 分) 某同学要测定一圆柱形导体材料的电阻率。

(1) 他先用螺旋测微器测量该材料的直径, 结果如图 12 甲所示, 则该材料的直径为 2.150 mm。

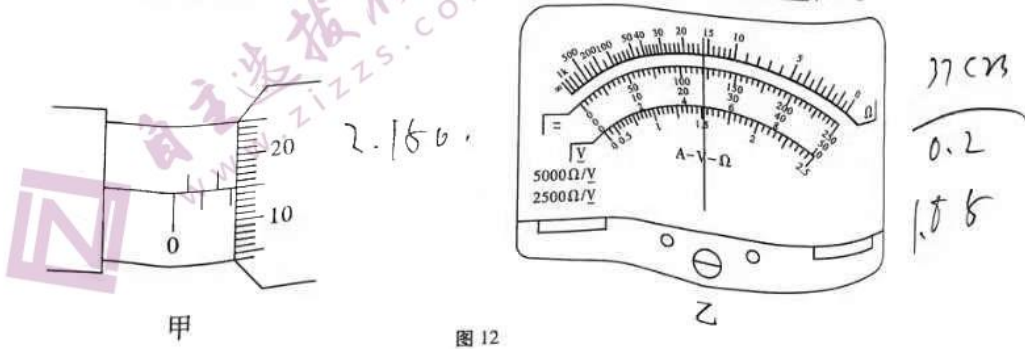


图 12

示数过大，应该换用_____（填“ $\times 10$ ”或“ $\times 1000$ ”）挡，换挡后需要重新_____“机械调零”或“欧姆调零”）后再进行测量。测量时，指针静止时位置如图乙所示，则该圆柱形导电阻为 $R_x =$ _____ Ω 。

为了进一步准确测量该圆柱形导体的电阻 R_x ，实验室提供了以下器材：

- A. 电流表 G（内阻 $R_g = 10\Omega$ ，满偏电流 $I_g = 10\text{mA}$ ）
- B. 电压表 V（内阻约为 10000Ω ，量程为 $0\sim 6\text{V}$ ）
- C. 电阻箱 R_0 （ $0\sim 999.9\Omega$ ）
- D. 滑动变阻器 R （ 3Ω ， 2A ）
- E. 电池组 E （ 6V ， 0.05Ω ）
- F. 一个开关 S 和若干导线

实验时需要把电流表 G 与电阻箱并联改装成量程为 50mA 的电流表使用，则电阻箱的阻值应调为 _____ Ω 。

请根据提供的器材，在图 13 所示虚线框中将电路图补充完整。

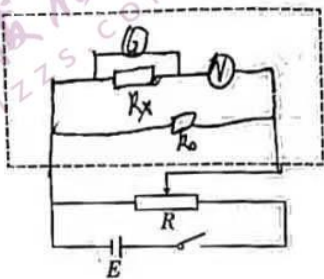


图 13

若测得该圆柱形导体直径为 d 、长度为 l ，电压表 V 读数为 U ，电流表 G 读数为 I ，电阻箱阻值为 R_0 ，电表内阻为 R_g ，则该导体材料的电阻率 ρ 的表达式为 _____（用 d 、 l 、 U 、 I 、 R_0 、 R_g 表达）。

（12 分）如图 14 所示，空间中存在垂直于纸面（ xOy 平面）向里的磁场，在 x 轴上方磁感应强度大小为 B ，在 x 轴下方磁感应强度大小为 B 。一质量为 m 、电荷量为 q （ $q < 0$ ）的带电粒子（不计重力）从原点 O 以与 x 轴正方向成 30° 角的速度 v 射入磁场，求：

- 1) 粒子第一次经过 x 轴时，与原点 O 的距离；
- 2) 粒子再次回到原点 O 时经历的时间。

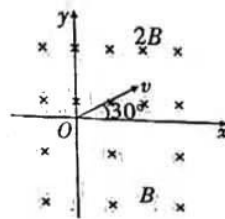


图 14

25. (20分) 如图15所示, 空间中存在水平向右的匀强电场, 电场强度 $E=5 \times 10^3 \text{ N/C}$ 。AB是固定于竖直平面内、半径 $R=\frac{100}{3} \text{ m}$ 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧形的光滑绝缘轨道, 其下端与小车上表面相切于B点。不带电的绝缘小车质量为 $M=0.1 \text{ kg}$, 静止在光滑的水平面上。质量为 $m=0.1 \text{ kg}$ 、带电荷量 $q=-8 \times 10^{-5} \text{ C}$ 的小滑块(可视为质点)从A点由静止释放。已知小滑块与小车间的动摩擦因数 $\mu=0.8$, 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 小车足够长(滑块未从小车右端滑下), $g=10 \text{ m/s}^2$ 。

- (1) 求小滑块经过圆弧形轨道最低点B时对圆弧轨道的压力;
- (2) 求小车的最小长度;
- (3) 若小车与圆弧轨道碰撞后, 立即与圆弧轨道粘连在一起并停止运动, 试分析此后小滑块的运动, 并求出全过程中产生的摩擦热。

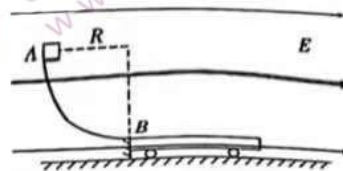


图 15

26. (15分) 二氯化二硫 (S_2Cl_2) 是广泛用于橡胶工业的硫化剂, 常温下, 是一种橙黄色液体, 遇水易水解。 S_2Cl_2 可通过硫与少量氯气在 $110\sim 140^\circ\text{C}$ 反应制得, 氯气过量则会生成 SCl_2 。

(1) 选用如图16所示装置制取少量 S_2Cl_2 (加热及夹持装置省略):

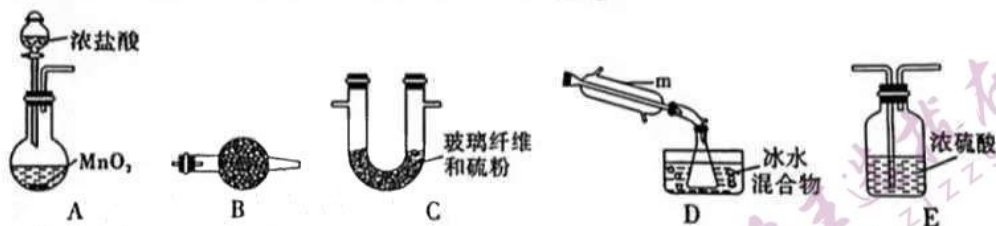


图 16

- ① 仪器 m 的名称为 _____。
- ② 装置连接顺序: A → _____ → _____ → _____。
- ③ 上述设计存在缺漏, 需要在装置 _____ 和装置 _____ 之间增加 _____ 试剂 (填试剂名称)。
- ④ A 中发生反应的离子方程式为 _____。
- ⑤ B 中的最佳试剂是 _____ (填序号)。

- | | |
|------------|----------|
| a. 碱石灰 | b. 浓硫酸 |
| c. NaOH 溶液 | d. 无水氯化钙 |

(2) S_2Cl_2 遇水剧烈水解, 生成 SO_2 、 HCl 和一种常见的固体。

- ① 写出该反应的化学方程式: _____。
- ② 甲同学为了验证两种气体产物, 将水解生成的气体依次通过硝酸银与稀硝酸的混合溶液、品红溶液、NaOH 溶液, 该方案 _____ (填“可行”或“不可行”), 原因是 _____。

(3) 乙同学按如下实验方案检验 S_2Cl_2 是否含有杂质:

①取 1.25g 产品, 在密闭容器中依次加入足量水、双氧水、 $Ba(NO_3)_2$ 溶液, 过滤;

②往①的滤液中加入足量 $AgNO_3$ 溶液, 过滤、洗涤、干燥, 称得固体质量为 2.87g。

产品中氯元素的质量分数为 _____ (结果保留小数点后一位), 由此可知产品中 _____

(填“含有”或“不含有”) SCl_2 杂质。

27. (14分) 镍钴锰三元正极材料需要大量的镍钴原料, 利用某工业废料 (主要成分为 Co_2O_3 , 含有少量 PbO 、 NiO 、 FeO) 制备 Co_2O_3 和 $Ni(OH)_2$ 的流程如图 17。

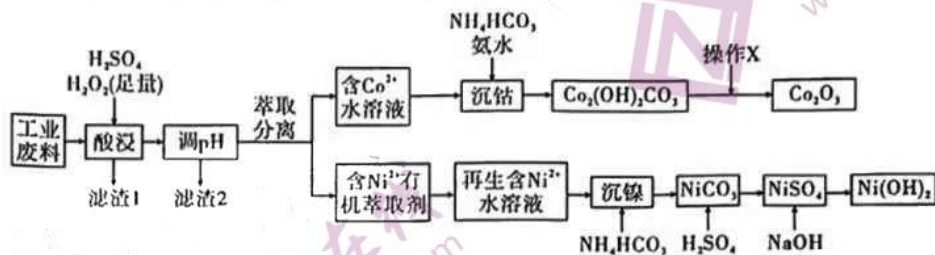


图 17

已知: 部分阳离子以氢氧化物形式沉淀时溶液的 pH 如下表:

沉淀物	$Fe(OH)_2$	$Fe(OH)_3$	$Co(OH)_2$	$Ni(OH)_2$
完全沉淀时的 pH	9.7	3.7	9.0	9.2

回答下列问题:

(1) “酸浸”中 H_2O_2 的两个作用分别是 _____、_____。“滤渣 1”的主要成分为 _____ (填化学式)。

(2) “调 pH”时, pH 调节的范围是 _____; 萃取后分离的操作名称为 _____。

(3) “沉镍”时发生反应的离子方程式为 _____。

(4) 钴蓝 [主要成分为铝酸钴: $Co(AlO_2)_2$] 的加入使玻璃呈现出了特殊的蓝色, 故命名为蓝色钴玻璃, 可以用于观察 _____ 元素的焰色反应。

(5) $Ni(OH)_2$ 可用于制备镍氢电池, 该电池充电时的总反应为 $Ni(OH)_2 + M \xrightarrow{\text{充电}} NiOOH + MH$ (M 为储氢合金), 电解液为 KOH 溶液, 则放电时正极的电极反应式为 _____。

28. (14分) 我国科学家在“催化剂表面 H_2 还原 NO 反应”的研究取得重大突破, 这对消除 NO 的污染有重要意义。回答下列问题:

(1) N_2 、 H_2 与氧气反应的能量变化如图 18 甲、乙所示:

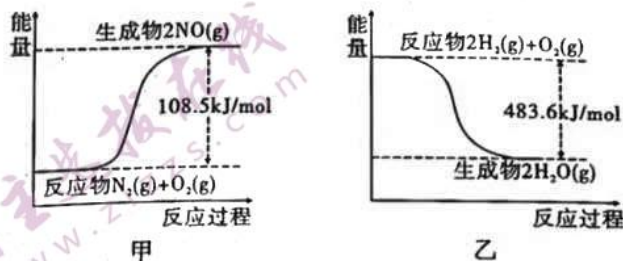


图 18

写出 H_2 还原 NO 反应的热化学方程式: _____。

(2) 为测定 $c(\text{H}_2)$ 、 $c(\text{NO})$ 与反应 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的关系, 兴趣小组同学在 $T^\circ\text{C}$, 体积为 1L 的密闭容器中进行实验, 获得如下实验数据:

实验编号	起始浓度 $c/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$		生成 N_2 的起始反应速率 $v(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$
	NO	H_2	
a	6.00×10^{-3}	1.00×10^{-3}	3.18×10^{-3}
b	6.00×10^{-3}	2.00×10^{-3}	6.36×10^{-3}
c	1.00×10^{-3}	6.00×10^{-3}	0.53×10^{-3}
d	3.00×10^{-3}	6.00×10^{-3}	4.77×10^{-3}

[已知: 该反应速率 $v = k \cdot c^m(\text{H}_2) \cdot c^n(\text{NO})$, k 为化学反应速率常数]

①结合表中数据, 得 $m = \underline{\hspace{2cm}}$; $n = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

②实验 d 测得体系的总压强 p 随时间 t 的变化如下表所示:

t/min	0	10	20	30
p/kPa	36	33.8	32	32

$t = 20\text{min}$ 时, 体系中 H_2 分压 $p(\text{H}_2) = \underline{\hspace{2cm}}$ kPa。该温度下用平衡分压表示的平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ kPa $^{-1}$ [气体分压($p_{\text{分}}$) = 气体总压($p_{\text{总}}$) \times 体积分数]。

(3) 研究表明, 催化剂表面反应 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 发生的同时还发生 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$; 反应温度、 H_2 和 NO 的初始物质的量之比均对 NO 的有效去除率 (NO 转化为 N_2 的量与 NO 总量的比值) 造成较大影响。在体积均为 1L 的三个密闭容器中按下表所示关系加入 H_2 和 NO, 在催化剂表面发生反应, 实验测得不同温度时 N_2 在 $\text{NO}(\text{g})$ 、 N_2O 、 N_2 三种混合气体中的平衡体积分数如图 19 所示。

	甲	乙	丙
$n(\text{H}_2)/(\text{mol})$	1	2	3
$n(\text{NO})/(\text{mol})$	1	1	1

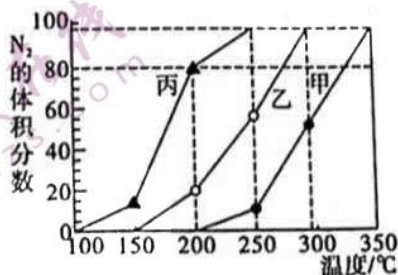


图 19

“催化剂表面 H_2 还原 NO 反应” 选择的最合适条件是 (填“甲”“乙”或“丙”) 在温度为 时。

29. (9分) 图20为细胞的生命历程中的某些过程及某人的体检报告单部分指标检测结果, 肿瘤细胞坏死崩解会释放某些物质进入血液循环, 主要是某些细胞骨架蛋白成分, 如细胞角蛋白片段抗原21-1 (Cyfra21-1)、多胺类物质。Cyfra21-1是细胞角蛋白19的可溶性片段, 主要用作肿瘤标志物, 对肺癌的诊断有较大意义。阅读下图, 回答相关问题:

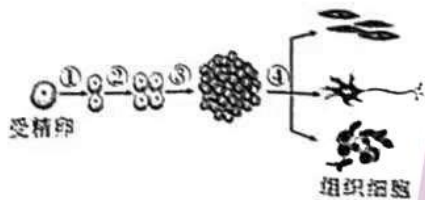


图20

- (1) 图中①②③过程的名称均为_____。④过程的名称为_____。
 - (2) 随着图示过程的进行, 细胞的分化程度逐渐升高, 细胞的全能性受到的限制作用_____ (填“增大”或“减小”)。
 - (3) 若过程④产生的细胞分别为心肌细胞、神经细胞、小肠上皮细胞, 此时各种细胞含有的 DNA _____ (填“相同”或“不相同”), 该过程的实质是_____。
 - (4) 若某病人的细胞可能存在癌变, 癌变细胞表面的糖蛋白减少, 细胞彼此间的_____减小, 因而容易分散和转移。细胞癌变的根本原因是_____发生了突变。
 - (5) 细胞骨架是由_____组成的网架结构, 与细胞运动、分裂、分化以及物质运输、能量转换、信息传递等生命活动密切相关。
30. (8分) 研究表明, 感受血糖浓度变化的化学感受器存在于血管壁等处, 图21为血糖调节过程图解, 下表为某孕妇的血糖检测报告。据图回答下列问题:

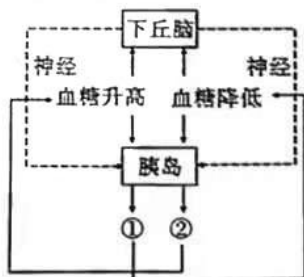


图21

- (1) 饭后1小时, 图中激素①含量_____, 这种激素是由_____分泌的。
- (2) 图中激素②名称是_____, 它通过_____途径来升高血糖浓度。
- (3) 在血糖平衡调节中既有神经调节, 又有激素调节, 其神经调节的中枢位于下丘脑中, 写出血糖浓度升高时, 刺激血管内的化学感受器, 到引起激素①分泌增加的神经调节过程_____ (文字加箭头)。
- (4) 某人经医生诊断患有糖尿病, 经检测其体内并不缺乏图中的激素①, 推测其血糖浓度偏高的可能原因是_____ (写出一点即可)。

31. (11分) 2018年“杂交水稻之父”袁隆平再创奇迹,“抗盐碱水稻”的研究取得阶段性成果,将至少解决8000万人的粮食问题。其团队在试验田中发现,某突变型水稻叶片的叶绿素含量约为野生型的一半,但固定 CO_2 酶的活性显著高于野生型。如图22显示两者在不同光照强度下的 CO_2 吸收速率。请回答下列问题:

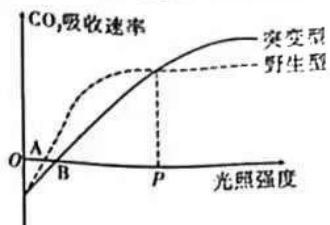


图 22

- (1) 为测定野生型和突变型水稻叶片中的叶绿素含量,常用无水乙醇作试剂提取色素,其原理是_____。通过纸层析法获得色素带后,与野生型相比,突变型的_____两种色素的色素带会明显变窄。
- (2) 光照强度小于 P 时,野生型水稻的净光合速率_____ (填“大于”或“小于”)突变型水稻的净光合速率。光照强度超过 P 时,野生型植株细胞中产生ATP的细胞器有_____。
- (3) 光照强度为 A 时,野生型水稻进行光合作用固定 CO_2 的速率_____ (填“大于”“等于”或“小于”)光照强度为 B 时突变型水稻进行光合作用固定 CO_2 的速率,做出这一判断的理由是在光照强度为0时,二者均_____,图中显示此时二者的细胞呼吸速率是相等的,而 A 、 B 两点时二者的光合作用速率又_____ (填“大于”“等于”或“小于”)细胞呼吸速率。
- (4) 与野生型相比,突变型水稻较适于生长在高温、干旱环境中,原因是高温、干旱环境下,蒸腾作用过强,水稻的气孔部分关闭, CO_2 吸收量减少,而突变型水稻_____,因此可以利用较低浓度的 CO_2 。
32. (11分) 已知某种植物的一个表现型为红花高茎而基因型为 AaBb 的个体, A 和 a 基因分别控制红花和白花这对相对性状, B 和 b 分别控制高茎和矮茎这对相对性状。已知这两对基因在染色体上的分布位置有以下三种可能。据图23回答:

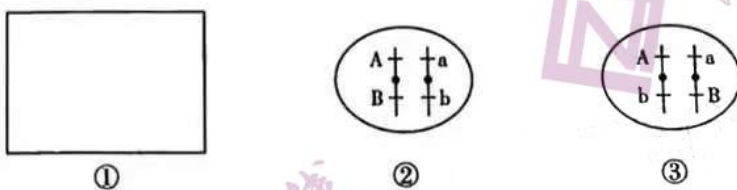


图 23

- (1) 图②③中,两对等位基因在遗传时是否遵循基因的自由组合定律? _____ (填“是”或“否”),理由是_____。若不考虑交叉互换,且含 b 基因的染色体片段缺失(这种变化不影响配子和子代的存活率),图③细胞能产生_____种基因型配子,其基因型是_____,这种发生在染色体上的变化属于可遗传变异来源中的_____。
- (2) 假设图①中两对基因在遗传时遵循基因的自由组合定律,请在方框内画出 AaBb 两对基因在染色体上的另一种可能的分布状态。(画图非标注基因在染色体上的位置)

(3) 现提供表现为白花矮茎的植株若干, 要通过一次交配实验来探究上述红花高茎植株的两对基因在染色体上的位置究竟属于上述三种情况中的哪一种 (不考虑交叉互换), 某同学设计了如下实验, 基本思路是: 用上述红花高茎植株与白花矮茎植株进行杂交, 观察并统计子一代植株的表现型及其比例。

- I. 若子一代植株中出现四种表现型, 表现型及比例为 _____, 则基因在染色体上的分布状态如图①所示;
- II. 若子一代植株中出现两种表现型, 表现型及比例为 _____, 则基因在染色体上的分布状态如图②所示;
- III. 若子一代植株中出现两种表现型, 表现型及比例为 _____, 则基因在染色体上的分布状态如图③所示。

(二) 选考题: 共 45 分。请考生从给出的 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答, 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 CE。(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. 显微镜下观察到的墨水中的小炭粒所做的不停地无规则运动, 就是分子的运动
- B. 分子间相互作用的引力和斥力一定随分子间距离增大而增大
- C. 一些昆虫可以停在水面上, 是由于水表面存在表面张力
- D. 一定量的某种理想气体的内能只与温度有关
- E. 一定量的某种理想气体在等压膨胀过程中, 内能一定增加

(2) (10 分) 如图 24 甲所示, 高为 $2L$ 的气缸内用活塞封闭一定质量的理想气体。活塞静止时与气缸底部距离为 L , 活塞面积为 S , 与气缸间无摩擦且不漏气, 活塞厚度不计。已知气缸导热性能良好, 外界大气压强为 p_0 , 重力加速度为 g 。

I. 将气缸倒置, 在外力的控制下使活塞缓慢下移, 当活塞运动至气缸口 (未与气缸脱离) 时, 如图乙所示, 外力减为 0, 求活塞的质量 m ;

II. 在 (I) 问的基础上, 环境温度缓慢降低到原来的 $\frac{29}{31}$ 倍, 活塞缓慢上移, 求活塞上移的距离。

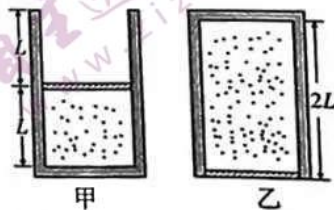


图 24

34. 【物理——选修3-4】(15分)

(1) (5分) 一列简谐波沿 x 轴传播, 在 $t=0.2\text{s}$ 时, 波形图如图 25 甲所示, $x=3\text{m}$ 处的质点振动图象如图乙所示, 则下列说法正确的是_____。(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)

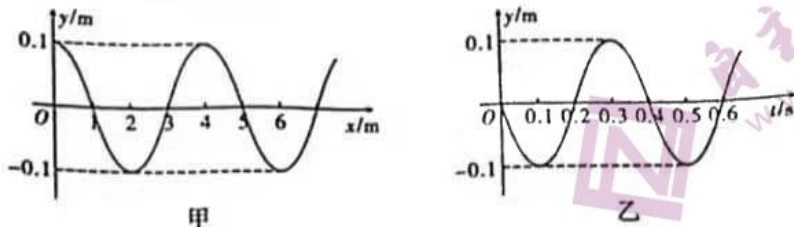


图 25

- A. 这列波的波速是 10m/s
- B. 这列波沿 x 轴负方向传播
- C. 在 $0-0.2\text{s}$ 内, $x=3\text{m}$ 处的质点向 x 轴负方向移动了 2m
- D. 在 $t=1.3\text{s}$ 时, $x=1\text{m}$ 处的质点加速度为 0
- E. 若该波在传播过程中遇到一个尺寸为 22cm 的障碍物, 可以发生明显的衍射现象

(2) (10分) 如图 26 所示, 一圆柱形玻璃砖, 底面半径为 R , 高为 $2\sqrt{3}R$, 与水平方向夹角为 45° 的光线从玻璃砖上底面圆心 O_1 处射入玻璃砖, 光线在玻璃砖中反射一次后恰好从下底面的圆心 O_2 处射出玻璃砖。已知光在真空中传播速度为 c , 求:

- I. 玻璃砖的折射率;
- II. 光线在玻璃砖中传播的时间。



图 26

35. 【化学——选修3：物质结构与性质】(15分)

化学作为一门基础自然科学，在材料科学、生命科学、能源科学等诸多领域发挥着重要作用，其中镍和铜是两种应用广泛的元素。

- (1) 基态铁原子的价电子轨道表示式为_____。
- (2) 磁性材料铁氧体在制备时常加入 CH_3COONa 、尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 等碱性物质。尿素中所有原子共平面，据此推断其中 N 原子的杂化轨道类型为_____。尿素晶体的熔点为 132.7°C ，远低于同摩尔质量的乙酸熔点 (16.7°C) 高 116°C ，这主要是因为尿素分子之间存在更多的_____。 CH_3COONa 晶体中存在的化学键为_____。
- (3) $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 又名羰基铁，常温下为黄色油状液体，则 $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 的晶体类型是_____。写出与 CO 互为等电子体的分子的电子式：_____。
- (4) 最近三星堆又出土一批国宝级青铜器，这些文物表面有斑驳的铜绿[主要成分为 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$]。写出铜在潮湿环境中生成 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 的化学方程式：_____。
- (5) 磷青铜是含少量锡、磷的铜合金，某磷青铜晶胞结构如图 27 所示：

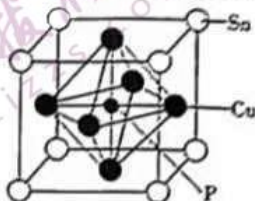


图 27

- ① 其化学式为_____。
- ② 若晶体密度为 $8.82\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ，则最近的 Cu 原子核间距为_____ pm (用含 N_A 的代数式表示)。

36. 【化学——选修5：有机化学基础】(15分)

可降解聚合物 P ($\text{H}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{Cl}$) 的合成路线如图 23:

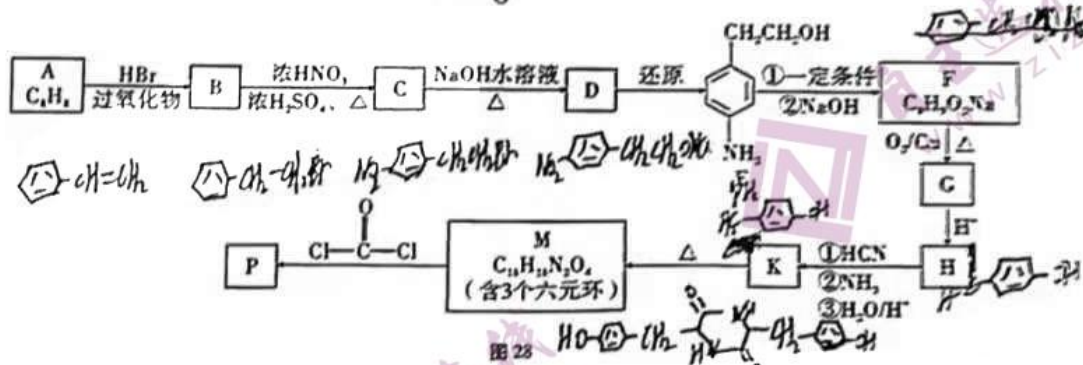
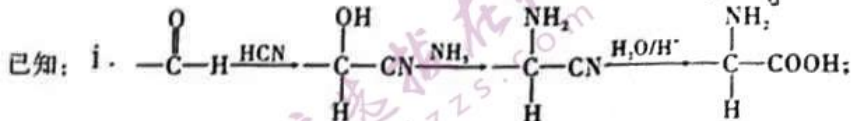


图 23



请回答：

- (1) A 为芳香烃，其化学名称为_____。D 中含氧官能团名称为_____。M→P 的反应类型为_____。

中快
平
质
一
CO
写
。

- (2) C→D 的方程式为_____。
- (3) M 的结构简式为_____。M 中手性碳（注：连有四个不同的原子或基团的碳）的个数为_____。
- (4) 满足下列条件的 H 的同分异构体数目为_____（不包含 H）。（不包括立体异构）
- 能发生银镜反应
 - 遇 FeCl₃ 溶液显紫色
- (5) 设计以 A 为原料，利用上述信息，合成高聚物 $\text{H}-\text{NH}-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ 的路线（用反应流程图表示，并注明反应条件）。（无机试剂任选）

37. 【生物——选修 1：生物技术实践】（15 分）

1917 年美国科学家萨姆纳从资料中得知刀豆种子中脲酶含量相当高，便决定从刀豆种子中提取纯酶，尝试了各种方法，历经了一次又一次的失败，终于提取出了一定纯度的脲酶结晶，并用多种方法证明脲酶为蛋白质。回答下面问题：

- 尿素是一种重要的农业氮肥，但是并不能直接被农作物吸收，土壤中存在某些能合成脲酶的细菌，它们能将尿素分解成_____，使 pH 升高。
- 在_____的培养基中加入酚红指示剂，培养某种细菌后，如果 pH 升高，指示剂将变_____，可以初步鉴定该种细菌能分解尿素。
- 统计菌落数目常用的方法有稀释涂布平板法和显微镜直接计数法两种。而采用前者统计菌落数目时，一般选择菌落数在_____的平板进行计数。此方法统计的菌落数目往往比活菌的实际数目_____，这是因为_____。
- 微生物的实验室培养中获得纯净培养物的关键是_____。
- 现提供脲酶结晶、稀释的蛋清液、双缩脲试剂以及其他必要的实验材料与用具，请设计一个实验方案用于检测脲酶结晶为蛋白质，写出实验设计的思路：_____

38. 【生物——选修 3：现代生物科技专题】（15 分）

A、B 是染色体数目相同的两种二倍体药用植物，A 含有效成分 X，B 含有效成分 Y。某研究小组拟培育同时含有 X 和 Y 的新型药用植物。回答下列问题：

- 为了培育该新型药用植物，可取 A 和 B 的叶片，先用_____酶去除细胞壁，获得具有活力的_____，再用化学诱导剂诱导二者融合，形成的融合细胞经过脱分化培养形成愈伤组织，然后经过再分化形成完整的杂种植株。这种培育技术称为_____。
- 上述杂种植株属于多倍体，含有_____个染色体组，多倍体植株的特点有_____。假设 A 与 B 能通过有性杂交产生后代，且产生的后代是不育的，而上述杂种植株是可育的，造成这种差异的原因是_____。请简要写出解决这一问题的方法：_____。
- 经植物组织培养得到的_____等材料用人工薄膜包装后可得到人工种子，人工种子中除了充入各种营养物质外，还应该充入_____（填两种）等植物激素。

2021 届“3+3+3”高考备考诊断性联考卷 (三)

理科综合参考答案

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分。

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

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，全部选对的给 6 分，选对但不全的给 3 分，有选错的给 0 分。

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	D	A	C	B	A	AB	CD	AD

【解析】

3. 在细菌中可以以拟核 DNA 分子为模板，转录出用于指导蛋白质合成模板的 mRNA，A 正确。翻译时 tRNA 上的反密码子和 mRNA 上的密码子的碱基互补配对形成氢键，B 正确。这些抗生素只能针对特定的细菌起作用，不能对一切细菌和真菌感染起作用，C 错误。核糖体是细菌唯一具有的细胞器，它能将氨基酸脱水缩合形成多肽链，D 正确。
4. 由题干信息得知，中枢神经系统通过传入神经纤维与体内外的感受器相连接，所以感受器不只是分别在机体的反肤表面，A 错误。题干信息显示萘环类药物相关心脏毒性副作用很大程度上限制了其临床应用，所以它对心脏功能一定存在负面影响，B 错误。心脏自主神经系统功能紊乱参与了多种心血管疾病的发生和发展，通过调控自主神经实现再平衡可用于治疗心血管疾病，C 错误。直接刺激连接骨骼肌的传出神经纤维会引起骨骼肌收缩，但没有通过一个完整的反射弧，这不属于反射，D 正确。
7. 室内用酒精消毒后，遇明火易燃烧，故 A 正确。“84”消毒液主要成分为 NaClO，是一种呈碱性的正盐，故 B 正确。“84”消毒液和“洁厕灵”混合发生反应产生氯气，故 C 正确。铜制容器为铜单质，无铜离子，不能使蛋白质变性，故 D 错误。
8. 氮化镓的化学式为 GaN，故 A 错误。 $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3 + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{GaN} + 3\text{CH}_4$ ，故 B 正确。 $\text{Ga}(\text{CH}_3)_3$

- 为共价化合物，故 C 错误。镓位于元素周期表第四周期第 IIIA 族，故 D 错误。
9. 碳碳双键可以和氢气加成，羧基、羟基可以酯化，故 A 正确。分子式为 $C_{10}H_{10}O_6$ ，故 B 正确。1mol 分支酸可以与 2mol NaOH 完全反应，故 C 错误。碳碳双键可以使溴水及高锰酸钾酸性溶液褪色，故 D 正确。
10. 该溶液中可能有 S^{2-} 和 SO_3^{2-} ，故 A 错误。加 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液产生蓝色沉淀说明 Fe^{3+} 将 Cu 氧化得到 Fe^{2+} ，故 B 正确。反应需要加热，故 C 错误。原溶液中有 Fe^{3+} 也会使溶液变红，故 D 错误。
11. 充电时， Li^+ 定向移向阴极，从隔膜左侧向右侧移动，故 A 错误。放电时电子不能通过聚合物隔膜，故 B 错误。充电时铝箔电极(阳极)反应式为 $LiFePO_4 - xe^- \rightleftharpoons Li_{1-x}FePO_4 + xLi^+$ ，故 C 错误。放电时铜箔电极(负极)反应式为 $Li_xC_6 - xe^- \rightleftharpoons C_6 + xLi^+$ ，故 D 正确。
12. 氢原子物质的量为 $7-14n \times 2n = 1mol$ ，故 A 正确。25℃， $1.013 \times 10^5 Pa$ 不是标况，故 B 错误。 CO_3^{2-} 会水解，故 C 错误。16g CH_4 与 18g NH_3 所含质子数分别为 10mol 和 11mol，故 D 错误。
13. 由 b 点可知 $K_{sp}(CuS) = 10^{-35.4}$ ，其数量级为 10^{-36} ，故 A 正确。a、b、c 三点对应的溶液中，a 点溶质主要是 $CuCl_2$ ，c 点溶质主要是 Na_2S ，都会促进水的电离，故 B 正确。 Na_2S 溶液中：由质子守恒得 $c(H^+) + c(HS^-) + 2c(H_2S) = c(OH^-)$ ，故 C 错误。 CuS 溶解度小于 ZnS ，应该 Cu^{2+} 先沉淀，故 D 正确。
14. 半衰期是大量原子核发生半数衰变所需时间的统计规律，故 D 错误。
15. 对小球 A 受力分析，可得小球 A、B 间的库仑力 $F = mg \tan \theta$ ，根据库仑定律 $F = \frac{kq^2}{L^2}$ ，可得 $q = \sqrt{\frac{mgL^2 \tan \theta}{k}}$ ，故 A 正确。
16. 在 $t = 0.1s$ 时，穿过线框的磁通量为零，线圈平面平行于磁感线，故 A 错误。在 $t = 0.1s$ 时，磁通量的变化率最大，产生的感应电动势最大，故 B 错误。感应电动势最大值 $E_m = NBS\omega = N \cdot \Phi_m \cdot \frac{2\pi}{T} = 10\pi V$ ，有效值 $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}\pi V$ ，故 C 正确。线框中产生的

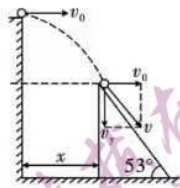
感应电动势瞬时值的表达式为 $e = E_m \sin \omega t = 10\pi \sin 5\pi t$ (V), 故 D 错误。

17. 由乙图可得 $a_A = 4\text{m/s}^2$, $a_B = 2\text{m/s}^2$, 对滑块 A 受力分析, 由牛顿第二定律可得 $m_A g \sin 37^\circ - m_A g \mu_A \cos 37^\circ = m_A a_A$, 即 $\mu_A = 0.25$, 故 A 错误。对滑块 B 受力分析, 由牛顿第二定律可得 $m_B g \sin 37^\circ - m_B g \mu_B \cos 37^\circ = m_B a_B$, 即 $\mu_B = 0.5$, 故 B 正确。在 $t = 1\text{s}$ 时, 两滑块速度相等, 相距最远, $x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 = 2\text{m}$, $x_B = v_B t + \frac{1}{2} a_B t^2 = 3\text{m}$, $\Delta x = x_B - x_A + x_0 = 2\text{m}$, 故 C、D 错误。

18. 在月球表面发射卫星, 设最小发射速度为 v , 则 $mg' = \frac{mv^2}{R}$, $v = \sqrt{g'R}$, 故 A 正确。由于轨道 I 半径小于轨道 II 半长轴, 根据开普勒第三定律, 轨道 I 上运行周期小于轨道 II 上的运行周期, 故 B 错误。嫦娥五号由轨道 I 变到轨道 II 上, 需要在 A 点对嫦娥五号点火加速, 使其做离心运动, 进入椭圆轨道, 故 C 错误。嫦娥五号在 II 轨道上运行到 A 点时, 将做离心运动, 月球对嫦娥五号的万有引力小于运行所需向心力, 故 D 错误。

19. 由题意可知, 小球落到斜面上并沿斜面下滑, 说明此时小球速度方向与斜面平行 (如图所示), 所以 $v_y = v_0 \tan 53^\circ$, 代入数据, 解得,

$v_0 = 6\text{m/s}$, 故 A 正确。斜面顶端与平台边缘的水平距离为 $x = v_0 t = 4.8\text{m}$, 故 B 正确。小球从平台抛出至落地过程, 只有重力做功, 根据动能定理可知, 落地速率不变, 故 C 错误。撤去斜面后, 小球从平台抛出至落地过程, 竖直方向做自由落体运动, 落地时间将变短, 故 D 错误。



20. 物块 C 与物块 B 碰撞时动量守恒, $mv = 2mv_1$, 碰后速度为 $v_1 = \frac{v}{2}$, 故 A 错误。碰撞过程中损失的机械能为 $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2} \times 2mv_1^2 = \frac{1}{4}mv^2$, 故 B 错误。若滑环 A 不固定, 当 A、B、C 三者速度相等时, 滑环 A 速度最大, 系统在水平方向上动量守恒, 有 $mv = 3mv_2$,

$v_2 = \frac{v}{3}$, 故 C 正确。当 A、B、C 三者速度相等时, 物块 B、C 上升的高度最大, 根据机械能守恒定律, 有 $2mgh = \frac{1}{2} \times 2mv_1^2 - \frac{1}{2} \times 3mv_2^2 = \frac{1}{12}mv^2$, $h = \frac{v^2}{24g}$, 故 D 正确。

21. 由乙图分析可得, 线框在 $t=1\text{s}$ 时进入磁场做匀速运动, 磁场宽度恰好等于线框边长 L ,

$$I = \frac{BLv}{R} = \frac{Bv^2 t}{R}, \text{ 即线框进入磁场时的速度 } v = 2\text{m/s}, \text{ 磁场的宽度为 } L = vt = 2\text{m}, \text{ 故 A 正}$$

确。线框从静止开始运动, 在 $t=1\text{s}$ 时以 2m/s 进入磁场, 即线框的加速度 $a = 2\text{m/s}^2$, 在

$$\text{磁场中线框做匀速运动, } F = F_{\text{安}} = BIL = BL \frac{BLv}{R} = \frac{B^2 L^2 v}{R} = 4\text{N}, \quad m = \frac{F}{a} = 2\text{kg}, \text{ 故 B 错误。}$$

在 $0 \sim 3\text{s}$ 内, $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = 4\text{J}$, $Q = I^2 R t = 16\text{J}$, $W_F = Q + E_k = 20\text{J}$, 故 C 错误。在 $t=1.5\text{s}$

时, 线框进入磁场的距离为 $x' = vt' = 1\text{m}$, 通过线框横截面的电荷量为

$$q = It = \frac{\Delta\Phi}{R \cdot t} = \frac{BLx'}{R} = 1\text{C}, \text{ 故 D 正确。}$$

三、非选择题 (共 174 分)

(一) 必考题: 共 11 小题, 共 129 分。

22. (每空 2 分, 共 6 分)

(1) BC

(2) 9.75 1.85

【解析】(1) 本实验不需要测量重物的质量, 对减小实验误差没有影响, 故 A 错误。为了减小纸带与限位孔之间的摩擦, 实验装置中两限位孔必须在同一竖直线上, 从而减小实验误差, 故 B 正确。实验供选择的重物应该选相对质量较大、体积较小的物体, 这样能减少空气阻力的影响, 从而减小实验误差, 故 C 正确。释放重物前, 为更有效地利用纸带, 重物离打点计时器下端近些, 故 D 错误。

(2) 每相邻两个计数点间还有 4 个点, 则两计数点间的时间间隔为 $T = 5 \times 0.02\text{s} = 0.1\text{s}$,

利用逐差法计算重物做自由落体运动的加速度, 有 $g = \frac{(x_3 + x_4) - (x_1 + x_2)}{4T^2} = 9.75\text{m/s}^2$, 由

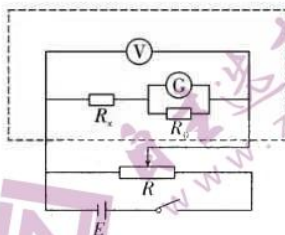
中间时刻的瞬时速度等于这段时间的平均速度, 则有 $v_C = \frac{x_2 + x_3}{2T} \approx 1.85\text{m/s}$ 。

23. (除特殊标注外, 每空1分, 共9分)

(1) 2.150

(2) $\times 10$ 欧姆调零 160

(3) ①2.5 ②如图所示 (2分) ③ $\frac{\pi d^2 R_0 (U - IR_g)}{4l(IR_0 + IR_g)}$ (2分)



【解析】(1) 螺旋测微器读数为 $2\text{mm} + 0.150\text{mm} = 2.150\text{mm}$ 。

(2) 指针偏角太大, 说明电阻较小, 应该选择更小的倍率 $\times 10$, 每次换挡都需要进行欧姆调零, 欧姆表读数为 $16 \times 10 \Omega = 160 \Omega$ 。

(3) 改装电流表量程为 50mA , 根据 $\frac{I_g}{I - I_g} = \frac{R_0}{R_x}$, 则 $R_0 = 2.5 \Omega$; 由于改装电流表电压已知, 所以改装电流表采用内接法;

$R_x = \frac{U - IR_g}{I + \frac{IR_g}{R_0}} = \frac{UR_0 - IR_g R_0}{IR_0 + IR_g}$, 根据电阻定律 $R_x = \frac{4\rho l}{\pi d^2}$,

可得电阻率 ρ 的表达式 $\rho = \frac{\pi d^2 R_0 (U - IR_g)}{4l(IR_0 + IR_g)}$ 。

24. (12分)

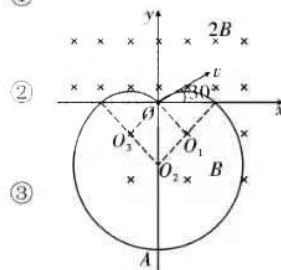
解: (1) 带负电的粒子进入 x 轴上方磁场后受洛伦兹力发生偏转, 到达 x 轴以后进入 x 轴下方的磁场, 在 x 轴下方的磁场中受洛伦兹力发生偏转, 如图所示

粒子在 x 轴上方运动的轨迹半径为 R , 根据 $qv \cdot 2B = \frac{mv^2}{R}$ ①

解得 $R = \frac{mv}{2qB}$

由几何关系可得 $x = R = \frac{mv}{2qB}$

即粒子第一次经过 x 轴时, 与原点 O 的距离为 $\frac{mv}{2qB}$ ④



(2) 由几何关系可得, 粒子在 x 轴上方运动时轨迹圆弧所对的圆心角均为 60°

$$T_{\pm} = \frac{2\pi R_{\pm}}{v} = \frac{\pi m}{qB} \quad (5)$$

$$t_1 = \frac{1}{6}T_{\pm} = \frac{\pi m}{6qB} \quad (6)$$

在 x 轴下方运动时轨迹圆弧所对的圆心角为 300°

$$T_{\mp} = \frac{2\pi R_{\mp}}{v} = \frac{2\pi m}{qB} \quad (7)$$

$$t_2 = \frac{5}{6}T_{\mp} = \frac{5\pi m}{3qB} \quad (8)$$

则粒子再次回到原点 O 时经历的时间为

$$t = t_1 + t_2 + t_1 = \frac{2\pi m}{qB} \quad (9)$$

评分标准: 本题共 12 分。正确得出①、③、⑨式各给 2 分, 其余各式各给 1 分。

25. (20 分)

解: (1) 小滑块从释放到第一次经过 B 点, 由动能定理可得

$$mgR - EqR = \frac{1}{2}mv_B^2 - 0 \quad (1)$$

$$\text{在 } B \text{ 点, } N - mg = \frac{mv_B^2}{R} \quad (2)$$

根据牛顿第三定律, 小滑块对轨道的压力 $F = N = 2.2\text{N}$ (3)

方向竖直向下 (4)

(2) 根据 (1) 可得 $v_B = 20\text{m/s}$, 滑块在小车上运动时, 根据牛顿第二定律

$$\text{对滑块有 } qE + \mu mg = ma_1 \quad (5)$$

$$\text{对小车有 } \mu mg = Ma_2 \quad (6)$$

当滑块速度与小车速度相等后, 二者相对静止做匀减速运动, 即

$$v_{\text{共}} = v_B - a_1 t = a_2 t \quad (7)$$

$$x_{\text{共}} = v_B t - \frac{1}{2}a_1 t^2 = 14\text{m} \quad (8)$$

$$x_2 = \frac{1}{2} a_2 t^2 = 4\text{m} \quad \textcircled{9}$$

$$\Delta x = x_1 - x_2 = 10\text{m} \quad \textcircled{10}$$

即小车最小长度为 10m

(3) 根据 (2) 可得滑块与小车相对静止时 $v_{共} = 8\text{m/s}$ ，从滑块与小车相对静止到小车与圆弧轨道相碰的过程运用动能定理得

$$Eqx_2 = \frac{1}{2}(M+m)v_1^2 - \frac{1}{2}(M+m)v_{共}^2 \quad \textcircled{11}$$

小车与圆弧轨道相碰后，小车静止，滑块以速度 $v_1 = 4\sqrt{5}\text{m/s}$ 向 B 点运动，由动能定理得

$$(Eq - \mu mg)\Delta x = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad \textcircled{12}$$

$v=0$ ，即滑块再次回到 B 点时速度为 0，之后滑块将在圆弧轨道上做往复运动 $\textcircled{13}$

所以全过程产生的热量为 $Q = \mu mg \cdot 2\Delta x = 16\text{J} \quad \textcircled{14}$

评分标准：本题共 20 分。正确得出①、②、④、⑫、⑬、⑭式各给 2 分，其余各式各给 1 分。

26. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)

(1) ①直形冷凝管 (1 分)

②E C D B (共 2 分)

③A E (1 分) 饱和食盐水 (1 分)



⑤a (1 分)



②不可行 (1 分) SO_2 易被硝酸氧化生成 SO_4^{2-} ，既难于检验 SO_2 ，又干扰 HCl 的检验 (1 分)

(3) 56.8% 含有 (1 分)

【解析】(1) 制取少量 S_2Cl_2 ：装置 A 制备氯气，装置 E 除去氯气中混有的水蒸气，C 中发生氯气与硫单质的反应，装置 D 冷凝并收集产物，装置 B 用于吸收未反应完的氯气和阻止空气中的水蒸气进入收集装置。在实验中缺少除去氯气中氯化氢的装置。

(2) ① S_2Cl_2 遇水剧烈水解, 生成 SO_2 、 HCl 和 S 单质。

② 二氧化硫被氧化为硫酸根离子, 硫酸银微溶, 会干扰氯离子的检验。

(3) S_2Cl_2 中氯元素的质量分数为 $\frac{71}{135} \times 100\% \approx 52.6\%$, SCl_2 中氯元素的质量分数为

$\frac{71}{103} \times 100\% \approx 68.9\%$, 样品中的氯元素质量由 AgCl 固体计算, 与之比较即可。

27. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 14 分)

(1) 将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} (1 分) 将 Co_2O_3 还原成 Co^{2+} (1 分) PbSO_4

(2) 3.7~9.0 分液

(3) $\text{Ni}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{NiCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

(4) 钾 (K)

(5) $\text{NiOOH} + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{OH}^-$

【解析】(1) “酸浸”中结合元素前后价态和原子变化, 发现 Co 元素价态下降, Fe 元素需要从 +2 变成 +3 价便于后面除去, 故 H_2O_2 可以把 Co_2O_3 还原成 Co^{2+} , 可以把 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} 。加入硫酸可以生成 PbSO_4 沉淀。

(2) 调节 pH 要让 Fe^{3+} 完全沉淀而又不能让 Ni^{2+} 和 Co^{2+} 沉淀, 只能控制在 3.7~9.0, 萃取后溶液分层, 需要分液分离。

(3) 方程式: $\text{Ni}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{NiCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ 。

(4) 钾的焰色反应需要用蓝色钴玻璃观察。

(5) 正极反应: $\text{NiOOH} + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{OH}^-$ 。

28. (每空 2 分, 共 14 分)

(1) $2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -592.1 \text{ kJ/mol}$

(2) ① 1 2

② 16 0.0625

(3) 丙 250°C

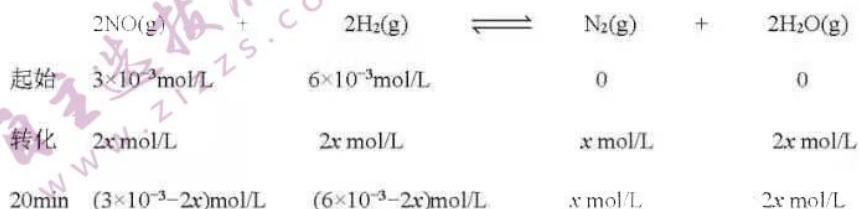
【解析】(1) 由图甲得热化学方程式①: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H = +108.5 \text{ kJ/mol}$ 。

由图乙得热化学方程式②: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -483.6 \text{ kJ/mol}$ 。②-①得:

$2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -592.1 \text{ kJ/mol}$, 即为 H_2 还原 NO 的热化学方程式 [由第(2)问知该反应为可逆反应, 故用可逆符号连接]

(2) ①对比 a、b 组实验可知, 反应速率与 $c(\text{H}_2)$ 成正比, 对比 c、d 组实验可知, 反应速率与 $c^2(\text{NO})$ 成正比, 故 $m=1$; $n=2$ 。

②根据所给信息列三段式如下:



由此得 20min 时气体总物质的量 $= (9 \times 10^{-3} - x) \text{ mol/L} \times 1 \text{ L} = (9 \times 10^{-3} - x) \text{ mol}$ 。由于恒温恒容, 故

压强与物质的量成正比, 所以 $\frac{p_{20\text{min}}}{p_{32}} = \frac{36}{32} = \frac{n_{20\text{min}}}{n_{32}} = \frac{9 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \times 1 \text{ L}}{(9 \times 10^{-3} - x) \text{ mol/L} \times 1 \text{ L}}$, 解得

$x = 1 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$, 故 20min 时, $n(\text{H}_2) = (6 \times 10^{-3} - 2x) \text{ mol/L} \times 1 \text{ L} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol}$, $n(\text{g}, \text{总}) = (9 \times 10^{-3} - x) \text{ mol} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol}$, 故 $p(\text{H}_2) = p(\text{总}) \cdot n(\text{H}_2)\% = 32 \text{ kPa} \times \frac{4 \times 10^{-3}}{8 \times 10^{-3}} = 16 \text{ kPa}$ 。

$p(\text{H}_2) = 32 \text{ kPa} \times \frac{4 \times 10^{-3}}{8 \times 10^{-3}} = 16 \text{ kPa}$ 。

$$K_p = \frac{p(\text{N}_2)p^2(\text{H}_2\text{O})}{p^2(\text{NO})p^2(\text{H}_2)} = \frac{\left(\frac{1}{8} \times 32\right) \left(\frac{2}{8} \times 32\right)^2}{\left(\frac{1}{8} \times 32\right)^2 \left(\frac{4}{8} \times 32\right)^2} = 0.0625$$

(3) 由题意知, 混合气体中 N_2 的体积分数越高越好, 故合适条件为丙, 温度为 250°C 。

29. (除特殊标注外, 每空 1 分, 共 9 分)

(1) 细胞分裂 细胞分化

(2) 增大

(3) 相同 基因的选择性表达

(4) 黏着性 原癌基因和抑癌基因 (2分)

(5) 蛋白质纤维 (只答“蛋白质”不给分)

30. (除特殊标注外, 每空1分, 共8分)

(1) 升高 胰岛B细胞

(2) 胰高血糖素 促进肝糖原分解及非糖物质转化为葡萄糖 (2分)

(3) 血糖浓度升高→化学感受器→传入神经→下丘脑血糖调节中枢→传出神经→胰岛B细胞→分泌胰岛素 (2分)

(4) 胰岛素的受体异常 (其他合理答案也给分)

31. (除特殊标注外, 每空1分, 共11分)

(1) 色素易溶于有机溶剂无水乙醇中 叶绿素a和叶绿素b (2分)

(2) 大于 线粒体和叶绿体 (2分)

(3) 等于 只进行细胞呼吸而不进行光合作用 (2分) 等于

(4) 固定 CO_2 酶的活性显著高于野生型

【解析】 (1) 叶绿体中色素的提取原理是色素易溶于有机溶剂, 题干信息显示, 突变型水稻叶片的叶绿素含量约为野生型的一半, 所以层析后, 叶绿素a和叶绿素b的色素带明显变窄。

(2) 光照强度小于P时, 野生型水稻的净光合速度大于突变型水稻的净光合速率; 光照强度超过P时野生型水稻植株体内细胞既在进行光合作用, 也在进行细胞呼吸, 所以产生ATP的细胞器有线粒体和叶绿体。

(3) 光照强度为A时, 野生型水稻进行光合作用固定 CO_2 的速率 (总光合速率) = 净光合速率 (CO_2 的吸收速率) + 呼吸速率 (原点到曲线与纵轴的交点对应的数值), 光照强度为B时, 突变型水稻进行光合作用固定 CO_2 的速率 (总光合速率) = 净光合速率 (CO_2 的吸收速率) + 呼吸速率 (原点到曲线与纵轴的交点对应的数值), 由图可以看出, 二者的净光合速率 (CO_2 的吸收速率) 均为0, 而二者的呼吸速率 (原点到曲线与纵轴的交点对应的数值) 相同, 所以二者的固定 CO_2 的速率 (总光合速率) 相等; 光照强度为0时, 表示没有光照, 植株只能进行细胞呼吸, 不能进行光合作用; A、B两点时, 二者的净光合速率 (CO_2 的吸收速率) 均为0, 而净光合速率 (CO_2 的吸收速率) = 光合速率 (总光合速率) - 呼吸速率。

理科综合参考答案·第10页 (共16页)

速率) - 细胞呼吸速率, 故此时二者的光合速率(总光合速率)等于细胞呼吸速率, 二者的差值为0。

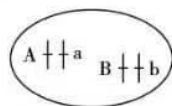
(4) 由题意可知, 突变型水稻固定 CO_2 的酶的活性显著高于野生型, 故在高温干旱环境下, 水稻的气孔部分关闭, CO_2 吸收量减少时, 它可以利用较低浓度的 CO_2 进行光合作用。

32. (除特殊标注外, 每空1分, 共11分)

(1) 否 两对等位基因位于同一对同源染色体上(其他合理答案也给分) 2

A、aB (2分) 染色体变异(或染色体结构变异)

(2) 如图所示(2分)



(3) I. 红花高茎: 红花矮茎: 白花高茎: 白花矮茎=1:1:1:1

II. 红花高茎: 白花矮茎=1:1

III. 红花矮茎: 白花高茎=1:1

【解析】(1) 只有位于非同源染色体上的非等位基因才遵循基因的自由组合定律, 而图②③中, 两对基因位于同一对同源染色体上, 故不遵循; 若不考虑交叉互换的情况下, 且含 b 基因的染色体片段缺失(这种变化不影响配子和子代的存活率), 图③细胞能产生 2 种基因型的配子, 其基因型是: A、aB, 这种发生在染色体上的变化属于可遗传变异来源中的染色体变异, 准确说是染色体结构变异中的部分染色体片段缺失。

(2) 只有位于非同源染色体上的非等位基因才遵循基因的自由组合定律, 故两对基因的位置如图所示:



(3) 用上述红花高茎植株与白花矮茎植株进行杂交, 相当于测交, 白花矮茎植株(aabb)只能产生一种配子 ab, 故:

I. 若红花高茎植株基因如图①, 能产生四种配子 1AB: 1Ab: 1aB: 1ab, 故测交后代为 1AaBb: 1Aabb: 1aaBb: 1aabb, 即红花高茎: 红花矮茎: 白花高茎: 白花矮茎=1:1:1:1;

II. 若红花高茎植株基因如图②, 能产生两种配子 $1AB:1ab$, 故测交后代为

$1AaBb:1aabb$, 即红花高茎:白花矮茎=1:1;

III. 若红花高茎植株基因如图③, 能产生两种配子 $1Ab:1aB$, 故测交后代为

$1Aabb:1aaBb$, 即红花矮茎:白花高茎=1:1。

(二) 选考题: 共 45 分。

33. (15 分)

(1) (5 分) CDE (选对 1 个给 2 分, 选对 2 个给 4 分, 选对 3 个给 5 分; 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)。

【解析】显微镜下观察到的墨水中的小炭粒所做的不停地无规则运动, 是布朗运动, 它是分子运动的体现, 但不是分子的运动, 故 A 错误。分子间的相互作用力随分子间距离增大而减小, 但斥力减小得更快, 故 B 错误。小昆虫可以停在水面上, 是由于水表面存在表面张力, 故 C 正确。理想气体的分子势能为零, 所以一定量的某种理想气体的内能只与分子平均动能有关, 而分子平均动能和温度有关, 故 D 正确。根据 $\frac{pV}{T} = C$ 可知, 如果等温压缩, 则内能不变; 等压膨胀, 温度增大, 内能一定增大, 故 E 正确。

(2) (10 分)

解: I. 气缸倒置前, 对活塞, 由平衡方程

$$p_0S + mg = p_1S \quad ①$$

气缸倒置后, 外力减为 0, 对活塞, 由平衡方程

$$p_2S + mg = p_0S \quad ②$$

气体等温变化, 根据波意耳定律

$$p_1SL = p_2S \cdot 2L \quad ③$$

$$\text{解得 } m = \frac{p_0S}{3g} \quad ④$$

II. 活塞缓慢上移过程中, 始终处于平衡状态, 封闭气体压强不变, 故为等压变化, 由

$$\text{盖-吕萨克定律有 } \frac{2LS}{T_0} = \frac{(2L-x)S}{T_1} \quad (5)$$

$$\text{又 } T_1 = \frac{29}{31}T_0$$

$$\text{所以 } x = \frac{4}{31}L \quad (6)$$

评分标准: 本题共 10 分。正确得出①、②式各给 1 分, 其余各式各给 2 分。

34. (15 分)

(1) (5 分) ABE (选对 1 个给 2 分, 选对 2 个给 4 分, 选对 3 个给 5 分; 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

【解析】根据题图甲可知波长 $\lambda = 4\text{m}$, 根据题图乙可知周期为 $T = 0.4\text{s}$, 则 $v = \frac{\lambda}{T} = 10\text{m/s}$,

故 A 正确。由题图乙可知, $x = 3\text{m}$ 处的质点在 $t = 0.2\text{s}$ 时向 y 轴正方向振动, 结合甲图可知这列波沿 x 轴负方向传播, 故 B 正确。质点只能在自己的平衡位置附近振动, 不能随波迁移, 故 C 错误。在 $t = 1.3\text{s}$ 时, $x = 1\text{m}$ 处的质点在波峰位置, 加速度最大, 故 D 错误。该波波长为 4m , 当障碍物的尺寸接近或小于波长时能发生明显的衍射现象, 故 E 正确。

(2) (10 分)

解: I. 根据题意作出光路图, 光线在侧壁上 P 点发生反射

根据几何关系可得 $\theta = 45^\circ$, $\alpha = 30^\circ$

$$\text{由 } n = \frac{\sin \theta}{\sin \alpha}$$

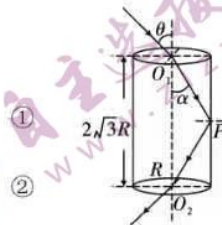
$$\text{可得 } n = \sqrt{2}$$

II. 根据几何关系可知光在玻璃砖中传播的距离为 $4R$ (3)

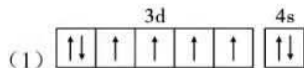
$$\text{光在玻璃砖中传播速度为 } v = \frac{c}{n} = \frac{\sqrt{2}c}{2} \quad (4)$$

$$\text{光在玻璃砖中传播的时间为 } t = \frac{4R}{v} = \frac{4\sqrt{2}R}{c} \quad (5)$$

评分标准: 本题共 10 分。正确得出②、③式各给 1 分, 其余各式各给 2 分。



35. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)



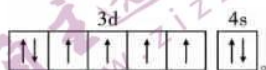
(2) sp^2 (1 分) 分子间氢键 (1 分) 离子键、共价键

(3) 分子晶体 (1 分) $:N::N:$ (1 分)

(4) $2Cu+O_2+CO_2+H_2O \rightleftharpoons Cu_2(OH)_2CO_3$

(5) ① $SnCu_3P$ ② $\frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt{\frac{342}{8.82N_A}} \times 10^{10}$ (3 分)

【解析】(1) 基态 Fe 原子价电子排布式 $3d^64s^2$, 则基态铁原子的价电子轨道表示式为



(2) 尿素结构为 $H_2N-C(=O)-NH_2$, 尿素分子所有原子共平面, 所以 N 原子为 sp^2 杂化。尿素中 $-NH_2$ 中的氢会和 O 构成分子间氢键使尿素熔沸点升高。CH₃COONa 晶体中存在 CH₃COO⁻ 内的共价键及和 Na⁺ 间的离子键。

(3) 根据 Fe(CO)₅ 的性质可知其是分子晶体。与 CO 互为等电子体的分子为 N₂, 电子式为 $:N::N:$ 。

(4) 反应方程式为 $2Cu+O_2+CO_2+H_2O \rightleftharpoons Cu_2(OH)_2CO_3$ 。

(5) ① 1 个晶胞含 P: 1 个, Cu: $6 \times \frac{1}{2} = 3$ 个, Sn: $8 \times \frac{1}{8} = 1$ 个, 故化学式为 SnCu₃P。

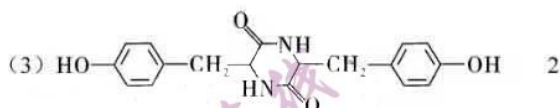
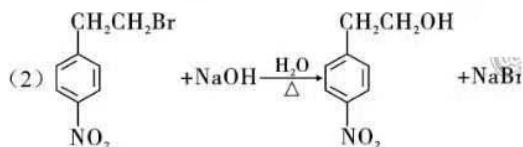
② 一个晶胞质量 $m = \frac{342}{N_A} g$, 设立方体边长为 x , 铜原子间最近距离为 a , 则

$$a^2 = \left(\frac{x}{2}\right)^2 + \left(\frac{x}{2}\right)^2, \quad a = \frac{\sqrt{2}}{2}x, \quad \text{结合密度 } \rho = \frac{m}{V}, \quad V = x^3 = \frac{\frac{342}{N_A} g}{\rho g \cdot cm^{-3}} = \frac{342}{\rho N_A} cm^3,$$

$$x = \sqrt[3]{\frac{342}{\rho N_A}} cm, \quad a = \frac{\sqrt{2}}{2}x = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt[3]{\frac{342}{\rho N_A}} cm = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt[3]{\frac{342}{8.82N_A}} \times 10^{10} pm。$$

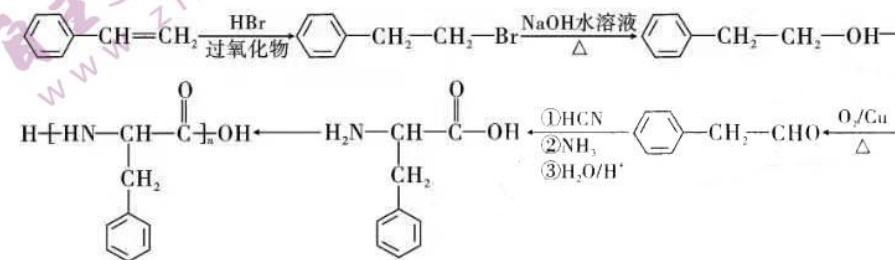
36. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 苯乙烯 (1 分) 羟基、硝基 缩聚反应 (1 分)



(4) 12

(5)



(前两步 1 分, 3、4 步 1 分, 最后一步 1 分, 共 3 分)

37. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) 氮 (1 分)

(2) 以尿素为唯一氮源 红 (1 分)

(3) 30~300 低 当两个或多个细胞连在一起时, 平板上观察到的只是一个菌落

(4) 防止外来杂菌的入侵

(5) 分别向脲酶结晶溶液和稀释蛋清液中加入等量且适量的双缩脲试剂, 观察两管溶液颜色变化。若两管溶液均变为紫色, 则可证明脲酶结晶为蛋白质 (3 分)

【解析】 (5) 蛋白质与双缩脲试剂反应溶液呈紫色。稀释的蛋清液中含丰富的蛋白质, 与双缩脲试剂反应一定会呈紫色, 若脲酶结晶溶液与双缩脲试剂反应也有同样的颜色反应, 可以判定其成分中含有蛋白质。故可采用对照实验的原则, 将脲酶结晶溶于水制成溶液, 取两支试管编号甲、乙, 向甲中加入脲酶结晶溶液, 乙中加入等量稀释蛋清液, 再分别向甲、乙两

管中加入适量双缩脲试剂，观察两管溶液颜色变化。若两管溶液均变为紫色，则证明脲酶结晶为蛋白质。

38. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)

(1) 纤维素酶和果胶 原生质体 (1 分) 植物体细胞杂交技术

(2) 四 (1 分) 茎秆粗壮，叶片、果实和种子都比较大，糖类和蛋白质等营养物质有所增加 在减数分裂过程中，前者染色体联会异常，而后者染色体联会正常（其他合理答案也可） 用秋水仙素处理有性杂交后形成的子一代植株的幼苗，使其染色体数目加倍，即可获得含有四个染色体组的可育的植株

(3) 胚状体、不定芽、顶芽或腋芽（答对其中一个即可）(1 分) 生长素和细胞分裂素

【解析】(2) A、B 两种植株均为二倍体，各含有两个染色体组，故融合后的细胞发育而来的植株每个细胞含四个染色体组，为异源多倍体；多倍体植株具有茎秆粗壮，叶片、果实和种子都比较大，糖类和蛋白质等营养物质有所增加的特点；A 与 B 有性杂交产生的后代为异源二倍体，它的细胞中没有能够联会的同源染色体，不能正常地进行减数分裂产生配子，故不可育，而上述杂种植株体细胞中的四个染色体组，有两个染色体组来自 A 植物，有两个染色体组来自 B 植物，存在能够联会的同源染色体，能正常地进行减数分裂产生配子，故可育。要设计实验来解决的问题是要使得 A 与 B 有性杂交产生的后代变成可育个体，就是要让它具有能够联会的同源染色体，能正常地进行减数分裂产生配子，故可以用秋水仙素处理有性杂交后形成的子一代植株的幼苗，使其染色体数目加倍，即可获得含有四个染色体组的可育的植株。

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

关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》