

物理 化学

本试卷分第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分。满分 150 分。考试时间 120 分钟。

题号	一	二	三	总分	统分人签字
分数					

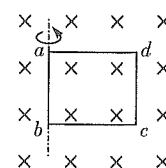
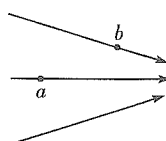
第 I 卷(选择题,共 60 分)

可能用到的数据——相对原子质量(原子量):H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 K-39

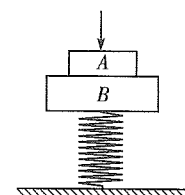
得分	评卷人

一、选择题:第 1~15 小题,每小题 4 分,共 60 分。在每小题给出的四个选项中,选出一项符合题目要求的。

- 为了研究原子核的组成,英国物理学家卢瑟福用 α 粒子轰击氮的原子核(${}^{14}_7\text{N}$),从氮的原子核中打出了一种新的粒子并生成氧核(${}^{17}_8\text{O}$),这种新粒子是
A. 质子 B. 中子 C. 电子 D. 光子
- 某光线从玻璃入射到空气中发生全反射的临界角是 45° ,则这种玻璃的折射率为
A. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B. $\sqrt{2}$ C. $\sqrt{3}$ D. 2
- 一气泡在水下 20 m 深处时的体积为 0.02 cm^3 。已知水深每增加 10 m,水下压强加大 1 个大气压。设水的温度不随深度变化,则当气泡上升到水面时,其体积变为
A. 0.04 cm^3 B. 0.06 cm^3 C. 0.08 cm^3 D. 0.10 cm^3
- 电场线分布如图所示,电场中 a 、 b 两点的电场强度大小分别为 E_a 和 E_b ,一正点电荷在 a 、 b 两点的电势能分别为 E_{pa} 和 E_{pb} ,则
A. $E_a > E_b, E_{pa} > E_{pb}$ B. $E_a > E_b, E_{pa} < E_{pb}$ C. $E_a < E_b, E_{pa} > E_{pb}$ D. $E_a < E_b, E_{pa} < E_{pb}$
- 如图,空间具有垂直于纸面向内的匀强磁场,一矩形导体线圈绕其 ab 边匀速转动, $t=0$ 时线圈平面与磁场垂直,则
A. $t=0$ 时穿过线圈平面的磁通量为 0
B. $t=0$ 时穿过线圈平面的磁通量的变化率为 0
C. 转动过程中线圈中不会产生感应电动势
D. 转动过程中线圈中不会产生感应电流



- 一质量为 $2m$ 的物块 A 以速率 v 在光滑水平面上做直线运动,与另一质量为 m 的静止物块 B 发生碰撞,并粘在一起继续运动,则碰撞过程中两物块损失的动能为
A. $\frac{1}{3}mv^2$ B. $\frac{5}{9}mv^2$ C. $\frac{5}{8}mv^2$ D. $\frac{3}{4}mv^2$
- 如图,质量均为 m 的物块 A 和 B 叠放在一起,置于固定在地面上的轻弹簧上端。现用力缓慢下压物块 A,使弹簧比原长缩短 Δl ,保持 A、B 静止。已知弹簧的劲度系数为 k ,重力加速度为 g 。则撤去外力后的瞬间,物块 A 对物块 B 的压力为
A. mg B. $k\Delta l$ C. $\frac{k\Delta l}{2}$ D. $k\Delta l - mg$
- 将 5.6 g 氢氧化钾固体配制成 1 L 溶液,其溶液的 pH 为
A. 14 B. 13 C. 12 D. 11
- 下列各组物质中,都属于单质的是
A. 红磷、绿矾 B. 金刚石、干冰 C. 水银、液氮 D. 溴水、酒精
- 焦炭与水蒸气的反应为 $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$,已知该反应吸热。达到平衡后,可提高 CO 产率的措施是
A. 加入焦炭 B. 增大压强 C. 升高温度 D. 使用催化剂
- 在下列溶液中,分别滴加稀 H_2SO_4 和 MgCl_2 溶液均会有沉淀生成的是
A. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ B. K_2CO_3 C. CaCl_2 D. KOH
- 既有离子键,又有共价键的化合物是
A. CF_4 B. SO_2 C. NH_4HCO_3 D. HCOOH
- 下列化合物中,只有一种一氯代物的是
A. 2-甲基丙烷 B. 2,4-二甲基己烷 C. 3-甲基戊烷 D. 2,2-二甲基丙烷
- 不能用排水集气法收集的气体是
A. 氨气 B. 氢气 C. 氧气 D. 一氧化氮
- 用两支惰性电极插入下列溶液中,通电一段时间后,测得溶液的 pH 不变(通电前后溶液的温度不变),则该溶液是
A. 稀 HCl 溶液 B. 稀 NaOH 溶液 C. 饱和 NaBr 溶液 D. 饱和 Na_2SO_4 溶液

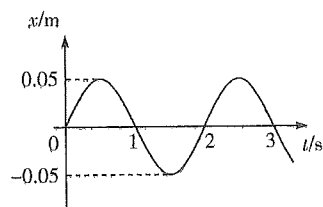


第Ⅱ卷(非选择题,共90分)

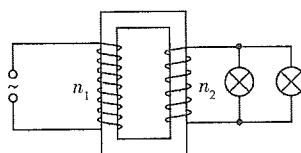
得分	评卷人

二、填空题:第16~26小题,共57分。其中第16~19小题每小题6分,第20~26小题每空3分。把答案填在题中横线上。

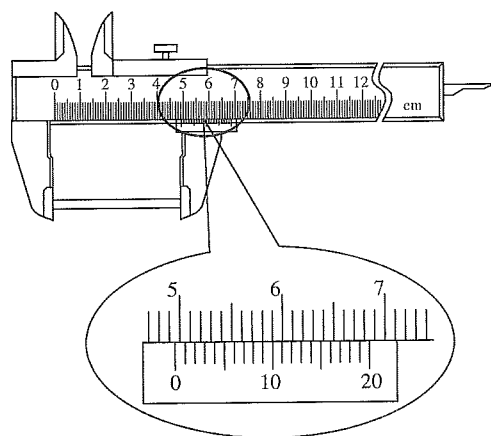
16. 一单摆的振动图像如图所示,从图像中可知此单摆的振幅为_____m,振动的频率为_____Hz。若当地的重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,此单摆的摆长为_____m(结果保留整数)。



17. 变压器输入端的交流电压 $e = 220\sqrt{2} \sin(100\pi t) \text{ V}$,此交流电的周期为_____s。在输出端连接有两个相同的阻值均为 11Ω 的灯泡,当 $\frac{n_1}{n_2} = 40$ 时两个灯泡恰好正常发光,小灯泡的额定电压为_____V,此时流过每个灯泡的电流为_____A。



18. 质量为 m 的物体以初速度 v_0 在粗糙的平面上滑行,当物体滑行一段距离 s_0 后速度变为 $\frac{v_0}{2}$,则物体与平面间的动摩擦因数为_____。物体的速度从 $\frac{v_0}{2}$ 减少到 0 的过程中物体克服摩擦力所做的功为_____。(重力加速度为 g)
19. 如图,游标卡尺的游标尺刻度有 20 小格,当游标尺的零刻线与主尺的零刻线对齐时,游标尺的第 20 条刻线与主尺的_____mm 刻线对齐。用此游标卡尺测量一工件的长度,读数如图所示,被测量工件的长度为_____mm。

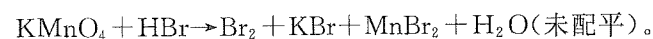


20. 向 NH_4Br 溶液中加入石蕊指示剂时溶液显红色,其原因是(用离子方程式表示)_____。
21. 向硫酸亚铁溶液中滴加氢氧化钠溶液生成白色沉淀,静置后逐渐变为红棕色,生成白色沉淀的离子方程式为_____,将红棕色沉淀过滤、灼烧得到的物质的化学式为_____。

22. 乙酸乙酯的同分异构体中,能与饱和碳酸氢钠溶液反应生成气体的化合物的结构简式为_____。
23. 标准状况下,22.4 L SO_2 和 CO_2 混合气体中含有的氧原子数为_____ N_A 。(N_A 为阿伏加德罗常数)

24. 汽油中含有抗爆性能较好的异辛烷,其结构简式为 $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$,按照系统命名规则,其名称为_____。

25. 高锰酸钾溶液与氢溴酸可以发生如下反应:



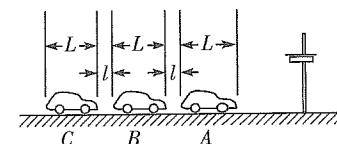
此反应的还原产物的名称为_____。若反应中有 2.5 mol Br_2 生成,消耗的氧化剂的物质的量为_____mol。

26. 元素 X、Y 和 Z 均属于短周期元素,其原子序数依次增大且原子序数之和为 20。 Y^{2-} 和 Z^+ 的电子层结构均与氖的相同。Z 与化合物 X_2Y 反应的化学方程式为_____,Y 与 Z 形成的 1:1 化合物的电子式为_____。

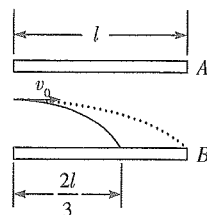
得分	评卷人

三、计算题:第27~29小题,共33分。解答要求写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案,而未写出主要演算过程的,不能得分。

27. (11分)如图,在十字路口有三辆长均为 $L = 3 \text{ m}$ 的小汽车 A、B、C 在等待放行的绿灯,两车之间的距离均为 $l = 0.5 \text{ m}$ 。绿灯亮后,A 车开始启动,经过 $t = 0.5 \text{ s}$ 后,B 车开始启动,又经过同样的时间,C 车开始启动。若三辆车的运动均可视为匀加速运动,加速度的大小均为 $a = 2 \text{ m/s}^2$,求:当 C 车启动时,A、C 两车之间的距离 s 。



28. (12 分)如图,一带正电的粒子以水平速度 v_0 射入长为 l 、水平放置的两平行导体板之间,当导体板不带电时,带电粒子落在 B 板上距射入端 $\frac{2l}{3}$ 处。现使 A 、 B 两导体板带上等量异号的电荷,则在同一位置以同样速度射入的带电粒子恰好可以到达 B 板的边缘,求此时两板间电场强度的大小。已知两次射入的带电粒子的质量均为 m ,电荷量均为 q ,重力加速度为 g 。(不计空气阻力)



29. (10 分)将氨气通过 NaClO 碱性溶液可以制得 N_2H_4 (肼),反应的化学方程式如下:

$$\text{NaClO} + 2\text{NH}_3 = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{H}_4$$
 现将 112 L 氨气(标况)通入 1 L 2 mol/L NaClO 的碱性溶液,最多能制得肼多少克?

参考答案及解析

说明:

- (1)第三题如按其他方法或步骤解答,正确的,同样给分;有错的,根据错误情况,酌情给分;只有最后答案而无演算或文字说明的,不给分。
 (2)第三题解答中,单纯因前面计算错误而引起后面数值错误的,不重复扣分。
 (3)对答案的有效数字的位数不作严格要求,一般按试题的情况取两位或三位有效数字即可。

一、选择题

1.【答案】A

【考情点拨】本题考查了质子的发现以及反应方程配平的知识点。

【应试指导】根据核反应方程的配平 ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$,产生的新粒子为质子。

2.【答案】B

【考情点拨】本题考查了全反射定律的知识点。

【应试指导】根据全反射定律公式: $\sin C = \frac{1}{n}$,代入数值,得出折射率 $n = \sqrt{2}$ 。

3.【答案】B

【考情点拨】本题考查了理想气体方程的知识点。

【应试指导】根据 $PV = nRT$,本题中水的温度不变,即 nRT 不变,则 $P_1V_1 = P_2V_2$,水面 P_1 只有一个大气压,水下 20 m 为 3 个大气压,即上升到水面时气泡体积为水下 20 m 体积的 3 倍,即为 0.06 cm^3 。

4.【答案】C

【考情点拨】本题考查了电场强度以及电势能的知识点。

【应试指导】电场线越密集,电场强度越大,则 $E_a < E_b$ 。根据电势能公式 $E = q\varphi$,由图可知电势 $\varphi_a > \varphi_b$,故 $E_{pa} > E_{pb}$ 。

5.【答案】B

【考情点拨】本题考查了电磁感应的知识点。

【应试指导】 $t=0$ 时穿过线圈平面的磁通量最大,变化率为 0。转动过程中线圈中会产生感应电动势、感应电流。

6.【答案】A

【考情点拨】本题考查了动量守恒以及动能定理的知识点。

【应试指导】由动量守恒定律得 $2mv = (2m + m)v_1$,则 $v_1 = \frac{2}{3}v$ 。故 $\Delta E = \frac{1}{2} \times 2mv^2 - \frac{1}{2} \times (m + 2m)v_1^2 = \frac{1}{2} \times 2mv^2 - \frac{1}{2} \times (m + 2m) \times \left(\frac{2}{3}v\right)^2 = \frac{1}{3}mv^2$ 。

7.【答案】C

【考情点拨】本题考查了受力分析的知识点。

【应试指导】没有 F 作用时有 $F_{\text{弹}} = 2mg$,当 F 作用时 $F + 2mg = F_{\text{弹}} + k\Delta l$ 。撤去外力后,根据牛顿第二定律得 $a = \frac{F}{2m} = \frac{k\Delta l}{2m}$ 。对物体 A 分析,设物块 B 对物块 A 的作用力为 T ,则 $a = \frac{T - mg}{m}$,由此可得 $T = ma + mg$,物块 A 对物块 B 的作用力 $T' = T = ma + mg = F_{\text{压}} + mg$,则物块 A 对物块 B 的压力 $F_{\text{压}} = ma = \frac{k\Delta l}{2}$ 。

8.【答案】B

【考情点拨】本题考查了 pH 值计算的知识点。

【应试指导】氢氧化钾的相对分子质量为 56 g/mol,该氢氧化钾固体的物质的量为 0.1 mol,则所配成溶液中的 $c(\text{OH}^-) = 0.1 \text{ mol/L}$,该溶液的 $\text{pH} = 14 + \lg c(\text{OH}^-)$,即 $\text{pH} = 14 - 1 = 13$ 。

9.【答案】C

【考情点拨】本题考查了单质的概念的知识点。

【应试指导】单质是由同种元素组成的纯净物。单质的化学式只有一个元素。绿矾: $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$,干冰: CO_2 ,酒精: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$,这三种物质组成元素不止一种,是化合物。C 项中的水银(汞)和液氮都是单质。

10.【答案】C

【考情点拨】本题考查了化学平衡的移动的知识点。

【应试指导】反应吸热,升高温度会使反应正向移动,增加 CO 产率。焦炭是固体,加入焦炭不影响化学反应平衡移动。生成物压强大于反应物,增大压强会使反应逆向移动。催化剂只能改变化学反应速率,不会影响平衡的移动。

11.【答案】A

【考情点拨】本题考查了常见沉淀物的知识点。

【应试指导】Ba(OH)₂与 H₂SO₄、MgCl₂ 反应均有沉淀生成,所产生的沉淀为 BaSO₄ 和 Mg(OH)₂。K₂CO₃、KOH 与 H₂SO₄ 反应无沉淀生成,CaCl₂ 与 MgCl₂ 不反应。

12.【答案】C

【考情点拨】本题考查了离子键与共价键定义的知识点。

【应试指导】CF₄、SO₂、HCOOH 只有共价键。NH₄HCO₃ 中含有离子键和共价键。

13.【答案】D

【考情点拨】本题考查了等效氢的知识点。

【应试指导】分别写出结构体,可以发现 2,2-二甲基丙烷的结构简式为 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$,H 都是等价的,一氯

代物只有一种。

14.【答案】A

【考情点拨】本题考查了气体收集方法的知识点。

【应试指导】NH₃(氨气)极易溶于水,不能用排水法收集。

15.【答案】D

【考情点拨】本题考查了电解反应的知识点。

【应试指导】A 中 HCl 电解,H⁺减少,pH 增加。B 中 NaOH 电解,OH⁻减少,pH 减小。C 中饱和 NaBr 电解,Br⁻和 H⁺减少,pH 增加。D 中 pH 不发生变化。

二、填空题

16.【答案】0.05 0.5 1

【考情点拨】本题考查了单摆的知识点。

【应试指导】由图可以看出,单摆的振幅为 0.05 m,周期为 2 s,频率 $f = \frac{1}{T} = 0.5 \text{ Hz}$,由单摆公式 $l = \frac{T^2 g}{4\pi^2}$,得摆长 $l \approx 1 \text{ m}$ 。

17.【答案】0.02 5.5 0.5

【考情点拨】本题考查了变压器的知识点。

【应试指导】交流电的周期 $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = 0.02 \text{ (s)}$ 。输出端电压 $V = \frac{220}{40} = 5.5 \text{ (V)}$,两个灯泡并联,则电流 $I = \frac{5.5}{11} = 0.5 \text{ (A)}$ 。

18.【答案】 $\frac{3v_0^2}{8gs_0} - \frac{1}{8}mv_0^2$

【考情点拨】本题考查了牛顿第二定律以及能量守恒定律的知识点。

【应试指导】由题知, $\mu mgs_0 = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}m\left(\frac{1}{2}v_0\right)^2$,则 $\mu = \frac{3v_0^2}{8gs_0}$,物体克服摩擦力做的功 $W = 0 - \frac{1}{2}m\left(\frac{1}{2}v_0\right)^2 = -\frac{1}{8}mv_0^2$ 。

19.【答案】19 49.45(或者 49.50)

【考情点拨】本题考查了游标卡尺的测量的知识点。

【应试指导】20 刻度的游标卡尺的第 20 条刻度与主尺的 19 mm 刻线对齐。被测工件长度:49+9(10)×0.05=49.45(49.50),即看成第 9 格或者第 10 格与主尺的某刻度线对齐。

20.【答案】NH₄⁺+H₂O $\rightleftharpoons$ NH₃·H₂O+H⁺

【考情点拨】本题考查了水解反应的知识点。

【应试指导】NH₄Br 在水溶液中完全电离成 NH₄⁺和 Br⁻,NH₄⁺和 OH⁻结合生成较难电离的 NH₃·H₂O,溶液中的 OH⁻相对减少,使 H⁺浓度大于 OH⁻浓度,使溶液显酸性。

21.【答案】Fe²⁺+2OH⁻ $\rightleftharpoons$ Fe(OH)₂↓ Fe₂O₃

【考情点拨】本题考查了 Fe 的相关化合物反应的知识点。

【应试指导】亚铁离子和碱反应生成氢氧化亚铁白色沉淀,氢氧化亚铁氧化为红棕色的氢氧化铁,将氢氧化铁灼烧得到氧化铁。

22.【答案】CH₃CH₂CH₂COOH $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

【考情点拨】本题考查了同分异构体以及酸性比较的知识点。

【应试指导】乙酸乙酯共有 6 种同分异构体,醋酸酸性大于碳酸,CH₃CH₂CH₂COOH、 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 可

以与 NaHCO₃ 反应生成气体 CO₂。

23.【答案】2

【考情点拨】本题考查了阿伏加德罗定律的知识点。

【应试指导】根据阿伏加德罗定律,标准状况下,该混合气体的物质的量为 1 mol,1 mol SO₂、CO₂ 均含有 2 mol 氧原子。

24.【答案】2,2,4-三甲基戊烷

【考情点拨】本题考查了有机化合物的命名的知识点。

【应试指导】选定分子中最长的碳链为主链,按其碳原子数称作“某烷”;其次选主链中离支链最近的一端为起点,给主链上的各个碳原子编号定位;最后用阿拉伯数字标明支链的位置进行命名。主链有 5 个碳原子,三个甲基距两边不相等,因此该有机物可命名为 2,2,4-三甲基戊烷。

25.【答案】溴化锰 1

【考情点拨】本题考查了氧化还原反应及其计算的知识点。

【应试指导】该反应方程式配平后为 2KMnO₄+16HBr $\rightleftharpoons$ 5Br₂+2MnBr₂+2KBr+8H₂O,KMnO₄ 被还原为 MnBr₂,氧化剂为 KMnO₄,根据系数比,生成 2.5 mol Br₂ 需消耗氧化剂 KMnO₄ 1 mol。

26.【答案】2Na+2H₂O $\xrightarrow{\Delta}$ 2NaOH+H₂↑ Na⁺[$\begin{array}{cc} \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \text{O} & \text{O} \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot \end{array}$]²⁻Na⁺

【考情点拨】本题考查了常见短周期元素的知识点。

【应试指导】根据题意可以推出 X 为 H,Y 为 O,Z 为 Na,即 Na 与 H₂O 反应;Y 与 Z 的 1:1 化合物为过氧化钠(Na₂O₂)。

三、计算题

27.由题知 t₁=1 s 时,C 车开始启动,此时 A 车的行驶距离为

$$s_1 = \frac{1}{2}at_1^2 = 1 \text{ m}$$

则此时 A、C 车之间的距离为

$$s = s_1 + 2L + 2l = 1 + 2 \times 3 + 2 \times 0.5 = 8 \text{ (m)}$$

28.设带电粒子距下面导体板的距离为 d,导体板不带电时粒子做平抛运动,则

$$\frac{2}{3}l = v_0 t$$

$$d = \frac{1}{2}gt^2$$

导体板之间带电时可得

$$l = v_0 t_1$$

$$d = \frac{1}{2}at_1^2$$

由受力分析可得

$$mg - Eq = ma$$

$$\text{联立上式可得 } E = \frac{5mg}{9q}.$$

29.设标准情况下 112 L 氨气的物质的量为 x,则 $x = \frac{112 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 5 \text{ mol}$

由题知 NaClO 为 2 mol,根据系数比,NH₃ 过量,2 mol NaClO 只能生成 2 mol N₂H₄。

N₂H₄ 的相对分子质量为 32 g/mol,设能制得肼的质量为 y,则

$$y = 2 \text{ mol} \times 32 \text{ g/mol} = 64 \text{ g}$$

故最多能制得肼 64 g。