

2021 年成人高等学校招生全国统一考试高起点

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 He—4 C—12 N—14 O—16

Na—23 S—32 Cl—35.5

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。

1. 下列说法正确的是

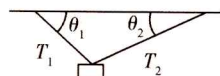
【 】

- A. 近地轨道上的卫星相对于地球的加速度为零
- B. 火车从南京开到北京的位移大小与其路程相等
- C. 飞机降落时速度方向一定与加速度方向相同
- D. 运动员沿环形跑道跑一圈回到起点,其位移为零

2. 如图,重为 W 的物体用两根轻绳悬挂在天花板上。两绳与天花板的夹角分别为 θ_1 和 θ_2 ($\theta_1 > \theta_2$),两绳中的张力分别为 T_1 和 T_2 ,则

【 】

- A. $T_1 = T_2$
- B. $T_1 < T_2$
- C. $T_2 \sin \theta_2 < W$
- D. $T_1 \sin \theta_1 > W$



3. 两颗行星 A 和 B 绕同一颗恒星做匀速圆周运动,周期之比为 $T_A : T_B = 1 : 8$,则它们的轨道半径之比 $R_A : R_B$ 为

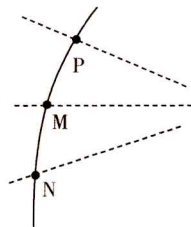
【 】

- A. 1:4
- B. 1:2
- C. 2:1
- D. 8:1

4. 如图,虚线代表点电荷 Q 的电场中的三根电场线,实线为一带负电的粒子仅在电场力作用下通过该区域时的运动轨迹,P、M、N 是该轨迹上的三点。由图可知

【 】

- A. 点电荷 Q 带正电
- B. P 点的电场强度小于 M 点的电场强度
- C. 粒子在 N 点的速度大于在 P 点的速度
- D. 粒子在 M 点的加速度小于在 N 点的加速度



5. 半径为 R 的摩天轮以角速度 ω 匀速转动, 已知重力加速度为 g 。当乘客随着摩天轮运动到最高点时, 其加速度大小为 【 】

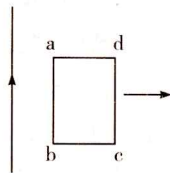
- A. 0
B. $\omega^2 R$
C. $g + \omega^2 R$
D. $g - \omega^2 R$

6. 一定质量的理想气体经历一等温膨胀过程, 在此过程中, 【 】

- A. 气体内能增加, 外界对气体做功
B. 气体内能不变, 外界对气体做功
C. 气体内能减少, 气体对外界做功
D. 气体内能不变, 气体对外界做功

7. 如图, 导体线圈和长直导线放在光滑水平桌面上, 长直导线中通有恒定电流, 方向如图所示。线圈 $abcd$ 有两个边与导线平行。给线圈一向右的初速度, 则在其远离导线运动的过程中 【 】

- A. 通过线圈的磁通量逐渐增大
B. 线圈中的感应电动势为零
C. 感应电流沿 $abcd$ 方向
D. 线圈的速度越来越小



8. 下列过程中不包含化学变化的是 【 】

- A. 海水晒盐
B. 陶瓷烧制
C. 药物合成
D. 硬水软化

9. 下列各组物质互为同素异形体的是 【 】

- A. 甲烷和乙烷
B. CO 和 CO_2
C. 水和冰
D. 金刚石和石墨

10. 相同温度下等物质的量浓度的下列溶液中, pH 最小的是 【 】

- A. Na_2SO_4
B. NaOH
C. H_2SO_4
D. FeCl_3

11. 下列仪器中不能用于加热的是 【 】

- A. 锥形瓶
B. 容量瓶
C. 烧杯
D. 试管

12. 通常条件下, 能够与钠发生反应放出气体的有机物是 【 】

- A. 甲烷
B. 乙烯
C. 乙醇
D. 苯

13. 实验室选择气体收集方法时, 对气体的下列性质不必考虑的是 【 】

- A. 颜色
B. 密度
C. 溶解性
D. 是否与水反应

14. 下列固体可以溶于浓 NaOH 溶液但无气体生成的是 【 】

- A. Na
B. SiO_2
C. Al
D. NH_4Cl

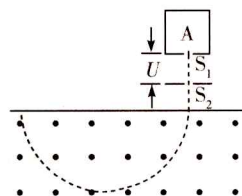
26. A、B、C 为三种短周期元素,原子序数依次增大。A 元素单质为密度最小的气体;B 与 C 两元素的原子最外层电子数都比其次外层电子数少 1。则 B 的元素符号是_____ ;A 与 C 形成的化合物的电子式为_____。

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,质量为 m 、电荷量为 q 的粒子,从容器 A 下方的小孔 S_1 不断进入加速电场,其初速度几乎为零。加速后的粒子经过小孔 S_2 沿着与磁场垂直的方向进入磁感应强度为 B 的匀强磁场中,做半径为 R 的匀速圆周运动,运动半周后离开磁场。不计粒子的重力及粒子间的相互作用。求:

- (1)粒子在磁场中运动的速度大小 v 。
(2)加速电场的电压 U 。



28. (12 分) 质量为 $m=3.0\text{ kg}$ 的物块沿 $d=1.0\text{ m}$ 长的斜面从顶端由静止开始下滑。斜面与水平面间的夹角为 30° , 物块与斜面间的摩擦力 $f=8.7\text{ N}$ 。物块到达斜面底端后继续在水平地面上运动, 已知物块与斜面之间和与地面之间的动摩擦因数相同, 重力加速度为 9.8 m/s^2 。求:
- (1) 物块到达斜面底端的速度 v 的大小。
 - (2) 物块在地面上滑行的距离 s (结果保留 2 位小数)。

29. (10 分) 一定量的氢气在氯气中充分燃烧, 反应后的混合物用 500 mL 、 0.6 mol/L 冷的 NaOH 溶液恰好完全吸收, 这时测得溶液中 NaClO 的物质的量为 0.05 mol , 则氢气和氯气的物质的量之比为多少?

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】D

【考情点拨】本题考查了位移和加速度的知识点。

【应试指导】A选项,近地轨道卫星加速度为 g ;B选项,火车从南京开到北京的位移不等于路程,其路程要大于位移;C选项,飞机降落时是做减速运动,由此加速度方向与速度方向相反;D选项,运动员沿环形跑道跑一圈回到起点,其位移为零,故D选项正确。

2.【答案】C

【考情点拨】本题考查了共点力平衡的知识点。

【应试指导】由题可知, $T_1 \cos \theta_1 = T_2 \cos \theta_2$, $T_1 \sin \theta_1 + T_2 \sin \theta_2 = W$, 因为 $\cos \theta_1 < \cos \theta_2$, 所以 $T_1 > T_2$, $T_1 \sin \theta_1 + T_2 \sin \theta_2 = W$, $T_1 \sin \theta_1$ 和 $T_2 \sin \theta_2$ 均小于 W 。综合可知C选项正确。

3.【答案】A

【考情点拨】本题考查了匀速圆周运动的知识点。

【应试指导】根据万有引力提供向心力 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$, 解得: $r = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$, 所以有: $\frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{T_A}{T_B}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{2}{3}} = \frac{1}{4}$ 。

4.【答案】A

【考情点拨】本题考查了带电粒子在电场中运动的知识点。

【应试指导】带电粒子做曲线运动,电场力指向曲线的内侧,所以电场力的方向向右,带负电粒子所受电场力方向与电场线方向相反,所以点电荷带正电;粒子从N经过M运动到P,电场强度增大、电势能减小、动能增大、加速度增大。

5.【答案】C

【考情点拨】本题考查了向心加速度的知识点。

【应试指导】在最高点的时候,向心力向下为 $m\omega^2 R$, 重力向下为 mg , $m\omega^2 R + mg = ma$, 故加速度大小为 $g + \omega^2 R$ 。

6.【答案】D

【考情点拨】本题考查了物体内能的知识点。

【应试指导】等温膨胀过程中,温度不变,体积增大,一定质量的理想气体的内能只跟气体温度有关,故气体内能不变。但气体体积增大,气体对外界做功。

7.【答案】D

【考情点拨】本题考查了磁场有关的知识点。

【应试指导】由题可知,当远离导线的时候,磁感应强度减小,通过线圈的磁通量降低。磁通量发生了变化,由此感应电动势不为0。导线的磁场在平面内,由楞次定律可知线圈磁场向平面内,故电流沿adcb方向,线圈做减速运动。

8.【答案】A

【考情点拨】本题考查了物理变化和化学变化的知识点。

【应试指导】海水晒盐属于物理变化。有新物质产生的才是化学变化,盐本来就存在于海水,海水蒸发了,盐析出,没有新物质产生。

9.【答案】D

【考情点拨】本题考查了同素异形体的知识点。

【应试指导】同素异形体是指由同样的单一化学元素组成,因排列方式不同,而具有不同性质的单质。故只有D选项符合。

10.【答案】C

【考情点拨】本题考查了溶液的 pH 值的知识点。

【应试指导】四个物质中,只有硫酸和 FeCl_3 溶液的 pH 值小于 7。 FeCl_3 是强酸弱碱盐,相同温度下等物质的量浓度的 FeCl_3 溶液 pH 值大于硫酸的 pH 值。

11.【答案】B

【考情点拨】本题考查了化学实验基础知识的知识点。

【应试指导】容量瓶不能进行加热。如果溶质在溶解过程中放热,要待溶液冷却后再进行转移,因为温度升高瓶体将膨胀,所量体积就会不准确。

12.【答案】C

【考情点拨】本题考查了常见的化学反应现象的知识点。

【应试指导】乙醇与金属钠反应生成乙醇钠和氢气,断开羟基上的氢氧键,生成氢气。

13.【答案】A

【考情点拨】本题考查了气体的制取与收集的知识点。

【应试指导】我们在实验室制取和收集气体时,要考虑气体的密度、溶解性和是否与水反应,无需考虑气体的颜色。

14.【答案】B

【考情点拨】本题考查了常见的化学反应现象的知识点。

【应试指导】 SiO_2 与浓 NaOH 溶液的反应方程式: $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, NaOH 溶液与 Na 和 Al 反应生成氢气,与 NH_4Cl 反应生成氨气。

15.【答案】D

【考情点拨】本题考查了溶液浓度计算的知识点。

【应试指导】1 分钟后, NH_3 减少了 0.12 mol, 氧气减少了 0.15 mol, NO 增加了 0.12 mol, H_2O 增加了 0.18 mol。每秒钟物质浓度变化分别为: NH_3 为 0.001 mol/L; O_2 为 0.001 25 mol/L; NO 为 0.001 mol/L; H_2O 为 0.001 5 mol/L。故选项 D 正确。

二、填空题

16.【答案】不会 30°

【考情点拨】本题考查了折射定律的知识点。

【应试指导】光从空气射入到厚度均匀的透明薄膜不会发生全反射。当入射角为 45° 时,根据折射定律可得 $\sin r = 1/2$, 折射角 $r = 30^\circ$ 。

17.【答案】10.2 不在

【考情点拨】本题考查了玻尔原子模型与爱因斯坦的光子理论的知识点。

【应试指导】 $E = |E_2 - E_1| = |-3.4 \text{ eV} - (-13.6 \text{ eV})| = 10.2 \text{ eV}$, 根据 $E = h\nu$, 可得 $\nu = E/h = (10.2 \times 1.6 \times 10^{-19} / 6.63 \times 10^{-34}) \text{ Hz} = 2.46 \times 10^{15} \text{ Hz}$, 可见光频率为 $4.0 \times 10^{14} \sim 7.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$, 不在此波段内。

18.【答案】0.5 0

【考情点拨】本题考查了机械振动的知识点。

【应试指导】由题可得 $T = 2 \text{ s}$, 则频率 $f = 1/T = 0.5 \text{ Hz}$, 当 $t = 1.5 \text{ s}$ 时, 速度为 0。

19.【答案】0.5 小 9.5

【考情点拨】本题考查了串联电路的知识点。

【应试指导】满偏电压为 $500 \times 0.001 \text{ V} = 0.5 \text{ V}$, a、b 两个端点内阻小于 a、c 两端点, 故量程小; $(R_g + R_1 + R_2) \times I_g = 10 \text{ V}$, 可得 $R_1 + R_2 = 9\,500 \, \Omega = 9.5 \text{ k}\Omega$ 。

20.【答案】44.8 88

【考情点拨】本题考查了有关物质的量的计算的知识点。

【应试指导】在标准状况下, 1 mol CO_2 体积约是 22.4 L, $2 \times 22.4 \text{ L} = 44.8 \text{ L}$ 。1 摩尔某物质的质量等于该物质的量乘以摩尔质量, 即 $44 \times 2 \text{ g} = 88 \text{ g}$ 。

21.【答案】 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$

【考情点拨】本题考查了化学式的书写的知识点。

【应试指导】铜锈, 俗称铜绿, 化学式 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 。

22.【答案】棕红色的溶液褪色 加成反应

【考情点拨】本题考查了加成反应的知识点。

【应试指导】溴的四氯化碳的颜色是溴单质溶于四氯化碳的颜色。遇到乙炔后, 与溴单质发生加成反应, 没有溴的单质了, 所以褪色。该反应的类型属于加成反应。

23.【答案】FeS₂

【考点点拨】本题考查了化学反应元素守恒的知识点。

【应试指导】根据化学反应元素守恒可得 FeS₂。

24.【答案】② 玻璃棒

【考点点拨】本题考查了葡萄糖的砖红反应的知识点。

【应试指导】葡萄糖是还原性糖,有醛基,新制氢氧化铜悬浊液在加热条件下与醛基反应,被还原成砖红色沉淀。实验需要用玻璃棒进行搅拌。

25.【答案】3

【考点点拨】本题考查了同分异构体的知识点。

【应试指导】C₅H₁₂的同分异构体一共有三种,分别为正戊烷、异戊烷和新戊烷。

26.【答案】Li H : Cl :

【考点点拨】本题考查了短周期元素原子核外中子排布及电子式书写的知识点。

【应试指导】密度最小的气体单质元素是 H、B、C 最外层电子数都比次外层少 1,故分别为 Li、Cl。

三、计算题

27. (1) 根据带电粒子在磁场中运动的规律,有

$$Bqv = m \frac{v^2}{R}$$

$$\text{解得 } v = \frac{BqR}{m}.$$

(2) 根据动能定理,有

$$qU = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{解得 } U = \frac{B^2 q R^2}{2m}.$$

28. (1) 由题意知,斜面高度为

$$h = d \sin 30^\circ$$

根据能量关系,有

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 + fd$$

$$\text{解得 } v = \left[\frac{2}{m}(mgh - fd) \right]^{1/2}$$

代入数据得 $v = 2.0 \text{ m/s}$ 。

(2) 设物块与地面间的摩擦力为 f' , 则

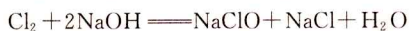
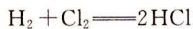
$$f' = \frac{f}{\cos 30^\circ}$$

$$f's = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{解得 } s = \frac{mv^2 \cos 30^\circ}{2f}$$

代入数据得 $s = 0.60 \text{ m}$ 。

29. 根据题意,由于 NaClO 的存在,说明 H₂ 与 Cl₂ 的反应中 Cl₂ 是过量的。发生下列 3 个反应



由反应③生成的 NaClO 物质的量为 0.05 mol 可知,反应③中消耗 Cl₂ 和 NaOH 的量分别为 0.05 mol、0.1 mol。

已知反应②③消耗的 NaOH 总量为 $500 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times 0.6 \text{ mol/L} = 0.3 \text{ mol}$, 则反应②中消耗 NaOH 的量为 $0.3 \text{ mol} - 0.1 \text{ mol} = 0.2 \text{ mol}$, 反应②中消耗 HCl 的量为 0.2 mol。

由反应②中消耗 HCl 的量为 0.2 mol 可知,反应①消耗 H₂ 和 Cl₂ 的量分别为 0.1 mol、0.1 mol。

所以 H₂ 和 Cl₂ 之比为 $0.1 \text{ mol} : (0.1 + 0.05) \text{ mol} = 2 : 3$ 。