练习 21　溶液的浓度

知识梳理　整合知识，重点归纳！

一、溶液的浓度

1.概念：溶液中溶质的质量与溶液的质量之比

2.公式：溶质质量分数$=\frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}}\times 100\%$

方法技巧：饱和溶液的质量分数：饱和溶液的质量分数$=\frac{S}{S+100\ \text{g}}\times 100\%$

3.溶液的稀释

推导公式	溶质质量=溶液的质量×溶质的质量分数	
溶液稀释的计算	计算原理	稀释前后，溶质的质量不会发生变化
	计算公式	浓溶液质量×浓溶液溶质的质量分数=稀溶液质量×稀溶液溶质的质量分数

方法技巧：①溶液的体积不能相加减，遇到体积混合，通过密度转化为质量相加减。

②未溶解溶质(沉淀、气体、溶液饱和后没有溶解的溶质等)的质量，不能计算到溶液的质量之内。

二、配制一定溶质质量分数的溶液

1.实验仪器：托盘天平、烧杯、玻璃棒、药匙、氯化钠、量筒(10 mL、50 mL)、胶头滴管。

2.实验步骤

①计算；②称量；③量取；④溶解；⑤装瓶；

整个实验流程如图所示：

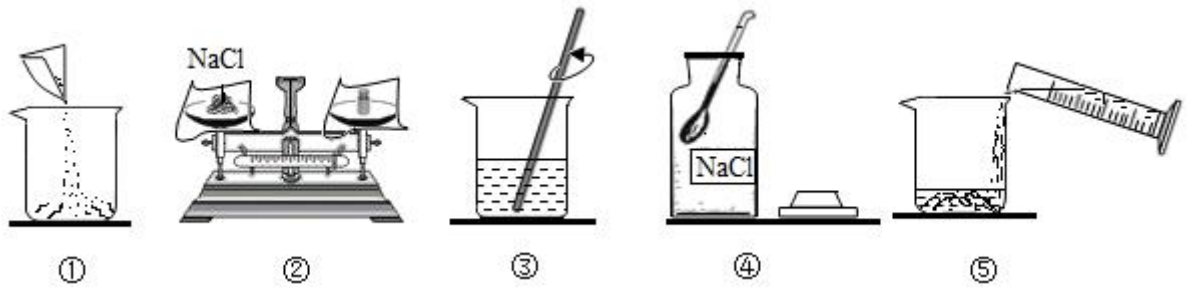


3.溶液配制中误差分析原因归纳

原因 误差	药品	仪器使用			计算
		天平	量筒	烧杯	
结果偏高		①称量前天平指针偏右；②右盘放了纸片左盘未放纸片	①量水时俯视读数；②量好的水倒入烧杯时溅出		计算失误
结果偏低	①固体药品中含水分；②固体药品中含有杂质；③固体药品转移时损失（洒落烧杯外面或沾在白纸上面）	①称量前天平指针偏左；②称量前游码不在零点；③称量时药品和砝码放颠倒（使用游码）；④左盘放了纸片右盘未放纸片	量水时仰视读数	烧杯内壁有水	计算失误

积累运用 轻松积累，灵活运用！

1．（2020•泰安）农业上常用溶质质量分数为16%的NaCl溶液选种。实验室配制100g该溶液的过程如图所示。下列说法不正确的是（　　）



A．实验操作顺序为④②①⑤③

B．②中需称量NaCl的质量为16.0g

C．选用100mL量筒量取所需水的体积

D．用量筒量取水时仰视读数所得溶液的溶质质量分数偏大

【答案】D

【解析】 A、配制溶质质量分数为 16%的 NaCl 溶液，首先计算配制溶液所需氯化钠和水的质量，再称量所需的氯化钠和量取水，最后进行溶解，实验操作顺序为④②①⑤③，故选项说法正确。

B、溶质质量＝溶液质量×溶质的质量分数，实验室配制 100g16%的 NaCl 溶液，需氯化钠的质量＝100g×16%＝16.0g，故选项说法正确。

C、溶剂质量＝溶液质量﹣溶质质量，所需溶剂的质量为 100g﹣16.0g＝84.0g（合 84.0mL），应用规格为 100mL 的量筒量取水的体积，故选项说法正确。

D、用量筒量取水时，仰视液面，读数比实际液体体积小，会造成实际量取的水的体积偏大，则使溶质质量分数偏小，故选项说法错误。

2.（2020•广州）硝酸钾的溶解度曲线如图所示，将 100g 60℃的 KNO_3 饱和溶液分别进行如下操作后，所得溶液与原溶液相比，变化结果完全正确的是（　　）

选项	操作	溶质质量	溶液质量	溶质的质量分数	KNO_3 的溶解度
A	升温	变大	变大	不变	变大
B	降温	变小	变小	不变	变小
C	加入 KNO_3 固体	不变	变大	变大	变大
D	恒温蒸发部分水	变小	变小	不变	不变

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

【答案】D

【解析】A、升温后，溶质质量溶液质量都不变，因为溶液中溶质和溶剂都不变；故选项错误；

B、降温后，溶质的质量分数变小，因为溶液中有固体析出；故选项错误；

C、加入 KNO_3 固体后，溶液质量、溶质的质量分数、溶解度都不变，因为硝酸钾是该温度下的饱和溶液；故选项错误；

D、恒温蒸发部分水，有硝酸钾固体析出，因此溶质质量和溶液质量都变小；因为温度不变，因此溶质的质量分数、溶解度都不变；故选项正确；

3.（2020•抚顺）将 20g 质量分数为 98%的浓硫酸稀释为 25%的稀硫酸。下列说法中不正确的是（　　）

A．实验步骤：计算、量取、混匀、装瓶贴签

B．实验仪器：量筒、胶头滴管、烧杯、玻璃棒、细口瓶

C．稀释浓硫酸时将水沿烧杯内壁慢慢注入浓硫酸中，并不断搅拌

D．浓硫酸不慎沾到皮肤上，应立即用大量水冲洗，再涂上 3%～5%的碳酸氢钠溶液

【答案】C

【解析】A、将 20g 质量分数为 98%的浓硫酸稀释为 25%的稀硫酸，其操作步骤是计算、量取、混匀、装瓶贴签，故选项说法正确。

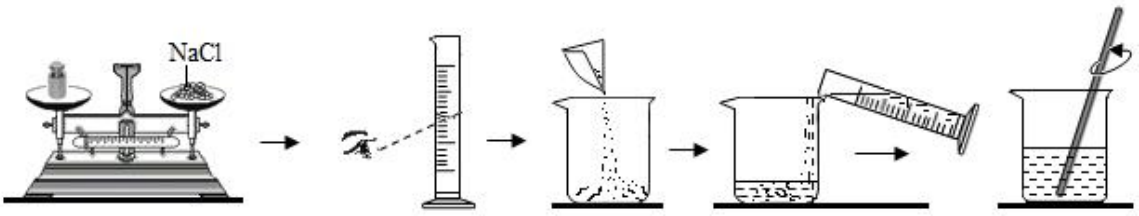
B、量筒、胶头滴管由于量取浓硫酸和水，烧杯、玻璃棒用于混匀操作，细口瓶用于盛放 25%的稀硫酸，故选项说法正确。

C、稀释浓硫酸时，要把浓硫酸缓缓地沿器壁注入水中，同时用玻璃棒不断搅拌，以使热量及时地扩散；切不可把水注入浓硫酸中，这是因为浓硫酸的密度比水大，如果添加顺序颠倒，那么水会浮在浓硫酸上，又由于浓硫酸溶于水放出大量的热，能使水沸腾，容易造成酸液飞溅，故选项说法错误。

D、浓硫酸具有较强的腐蚀性，浓硫酸不慎沾到皮肤上，应立即用大量水冲洗，再涂上 3%～5%的碳酸氢钠溶液，故选项说法正确。

4.（2020•岳阳）某同学需要配制 50g 质量分数为 15%的氯化钠溶液，步骤如图所示，下列分析正确的是（　　）

A．配制过程中出现了两处操作错误



B．实验操作步骤为：计算、称量、量取、蒸发

C．若所有操作都正确，完全溶解后有液滴溅出，会导致溶质的质量分数偏小

D．配制时应称量氯化钠固体质量为 70g

【答案】A

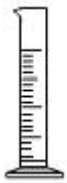
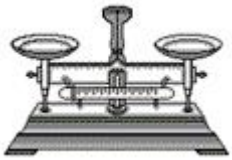
【解析】A、托盘天平的使用要遵循“左物右码”的原则，图中所示操作砝码与药品位置放反了；量取液体时，视线与液体的凹液面最低处保持水平，图中仰视刻度；配制过程中出现了两处操作错误，故选项说法正确。

B、配制 50g 质量分数为 15%的氯化钠溶液，首先计算配制溶液所需氯化钠和水的质量，再称量所需的氯化钠和量取水，最后进行溶解，故选项说法错误。

C、若所有操作都正确，完全溶解后有液滴溅出，溶质质量分数不变，故选项说法错误。

D、溶质质量＝溶液质量×溶质的质量分数，配制 50g 质量分数为 15%的氯化钠溶液，需氯化钠的质量＝50g×15%＝7.5g，故选项说法错误。

5.（2020•重庆）用溶质质量分数为 36%的浓盐酸配制一定浓度的稀盐酸时，不会用到的仪器是（　　）

A. 　B. 　C. 　D. 

【答案】D

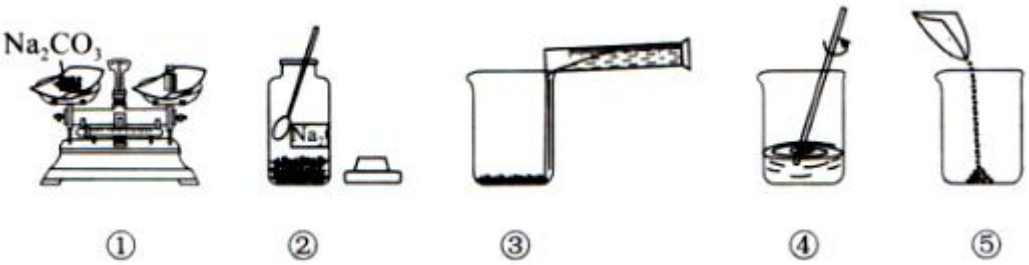
【解析】用溶质质量分数为 36%的浓盐酸配制一定浓度的稀盐酸的步骤为计算、量取、溶解、装瓶等，量取浓盐酸和水时用到量筒和胶头滴管，溶解时用到烧杯、玻璃棒，装瓶时需要细口瓶，用不到托盘天平。

6.（2020•南宁）水是宝贵的自然资源，日常生活、工农业生产和科学实验都离不开水。

（1）生活中常用_____的方法降低水的硬度。

（2）在电解水的实验中，电源的正、负极产生的气体体积比约为_____。

（3）某同学配制 50g 质量分数为 10%的 Na_2CO_3 溶液，操作过程如图所示：



配制溶液的正确操作顺序为_____（填序号）。步骤④中玻璃棒的作用_____。取 1mL 配制好的溶液于试管中，滴加紫色石蕊溶液，溶液变成_____色。

【答案】（1）加热煮沸。（2）1：2。（3）②①⑤③④；搅拌，加快溶质的溶解速率；蓝。

【解析】 （1）硬水中含有可溶性钙镁化合物，受热易转化生成不溶性钙镁化合物，故生活中常用加热煮沸的方法降低水的硬度，

（2）在电解水的实验中，正极产生氧气，负极产生氢气，产生的氧气和氢气的质量比约为 1：2，

（3）配制 50g 质量分数为 10%的 Na_2CO_3 溶液的正确操作顺序是：②①⑤③④；其中④图中玻璃棒的作用是搅拌，加快溶质的溶解速率；碳酸钠溶液呈碱性，滴加紫色石蕊溶液，溶液变成蓝色。

7.（2020•达州）小明周末从凤凰山带回一瓶浑浊的山泉水，他在化学实验室模仿自来水厂净化过程，最终制成蒸馏水，流程如图所示：



（1）操作①的名称是_____，若经过操作后，所得液体仍然浑浊，其原因可能是_____（填序号）。

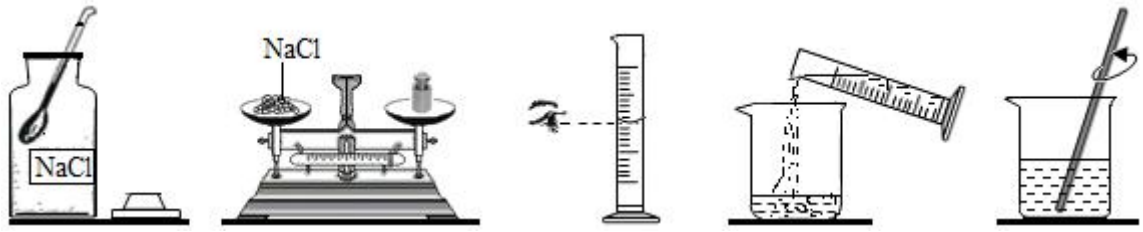
A、漏斗内的滤纸有破损

B、漏斗下端未紧靠烧杯内壁

C、漏斗内液面高于滤纸的边缘

（2）取少量液体 D 于试管中，加入肥皂水，振荡，发现有较多浮渣产生，说明液体 D 是_____水。

（3）小明用得到的蒸馏水配制 50g 质量分数 10%的氯化钠溶液，如图是配制该氯化钠溶液的实验操作示意图：



①计算：需要氯化钠固体 5g，水_____mL（水的密度为 1.0g/cm^3）；

②称量：用托盘天平称取氯化钠固体，用规格为_____ mL（填“10”、“50”或“100”）的量筒量取所需要的水，倒入盛有氯化钠的烧杯中；

③溶解 用玻璃棒搅拌，目的是_____。

【答案】（1）过滤；AC；（2）硬；（3）①45；②50；③加快溶解速率。

【解析】 （1）操作①能将固体与液体分离，操作①的名称是过滤；若经过操作后，所得液体仍然浑浊，其原因可能是过滤后滤液仍浑浊，可能原因是漏斗内的滤纸有破损（会使得液体中的不溶物进入下面的烧杯，从而使得滤液浑浊）、液面高于滤纸的边缘（会使部分液体未经过滤纸的过滤直接流下，该操作会使滤液仍然浑浊）。漏斗下端未紧靠烧杯内壁，不会造成所得液体仍然浑浊。

（2）硬水和软水的区别在于所含的钙镁离子的多少，可用肥皂水检验硬水和软水，取少量液体 D 于试管中，加入肥皂水，振荡，发现有较多浮渣产生，说明液体 D 是硬水。

（3）①溶剂质量＝溶液质量﹣溶质质量，配制 50g 质量分数 10%的氯化钠溶液，所需溶剂的质量为 50g﹣5g＝45g（合 45mL）。

②从减小实验误差的角度去选择量筒的量程，量筒量程选择的依据有两点：一是保证测量一次，二是量程要与液体的取用量最接近，应用规格为 50mL 的量筒量取水的体积。

③溶解操作中用玻璃棒搅拌，作用是加快溶解速率。

8. （2020•枣庄）人体所需的维生素 C（化学式为 $C_6H_8O_6$）主要从蔬菜、水果中摄取，计算：

（1）维生素 C 中碳、氢、氧三种元素质量的最简整数比为_____。

（2）现有溶质质量分数为 1%的维生素 C 的溶液 300g，若配制成溶质质量分数为 0.3%的维生素 C 的溶

液，问需要加水的质量是多少。（写出计算过程）

【答案】（1）9：1：12；（2）700g。

【解析】（1）维生素 C 中，C、H、O 三种元素的质量比为（12×6）：（1×8）：（16×6）＝9：1：12，

（2）设需要加水的质量是 x，

根据题意可得：300g×1%＝（300+x）×0.3%

解得：x＝700g。

答：需要加水的质量是 700g。

9.（2020•绥化）配制 50.0g 质量分数为 4%的氯化钠溶液，所需氯化钠的质量为_____g；水_____mL（水的密度为 1.0g/mL），量取所需的水需选用_____mL 的量筒（填“10”“50”或“100”）。将配制好的 50.0g 质量分数为 4%的氯化钠溶液全部用来在农业上选种（氯化钠溶液的质量分数为 16%），最简单的方法是_____。

【答案】2；48.0；50；加入 7.1g 氯化钠固体，充分溶解。

【解析】配制 50.0g 质量分数为 4%的氯化钠溶液，所需氯化钠的质量质为：50.0g×4%＝2g，需要水的质量为：50.0g﹣2g＝48.0g，体积为 48.0g÷1.0g/mL＝48.0mL，选择 50mL 的量筒。将配制好的 50.0g 质量分数为 4%的氯化钠溶液全部用来在农业上选种（氯化钠溶液的质量分数为 16%），可通过加入一定质量氯化钠的方法，设需要加入氯化钠的质量为 x，则：

$$\frac{50.0g\times 4\%+x}{50.0g+x}\times 100\%=16\%$$

x＝7.1g。



能力展现　以已所学，展现自我！

1.（2020•长春）某实验小组用 6%的氯化钠溶液（密度约为 1.04g/cm^3）配制 50g 质量分数为 3%的氯化钠溶液，步骤如下：①计算；②量取；③混匀；④装瓶贴标签。回答下列问题：

（1）计算需要 6%的氯化钠溶液的体积是_____mL（结果取整数）；

（2）实验中用到的仪器有 25mL 的量筒、细口瓶、烧杯、_____；

（3）下列实验操作会导致所配溶液中溶质的质量分数一定偏大的是_____。

A．量取 6%的氯化钠溶液时仰视读数

B．向烧杯内加入水时有液体溅出

C．混匀过程中没有使用玻璃棒搅拌

D．配制好的溶液装入未干燥的细口瓶

【答案】（1）24；（2）玻璃棒；（3）AB。

【解析】 （1）用 6%的氯化钠溶液（密度是 1.04g/cm^3），配制 50g 质量分数为 3%的氯化钠溶液，设需要 6%的氯化钠溶液的质量为 x，

则 6%x＝50g×3%，x＝25g。其体积为 25g÷1.04g/cm^3≈24cm^3（24mL）。

（2）实验步骤是计算、量取 6%的氯化钠溶液和水，再进行混匀。量筒与胶头滴管用于准确量取 6%的氯化钠溶液和水；烧杯用于完成混匀操作、玻璃棒用于混匀时的搅拌。

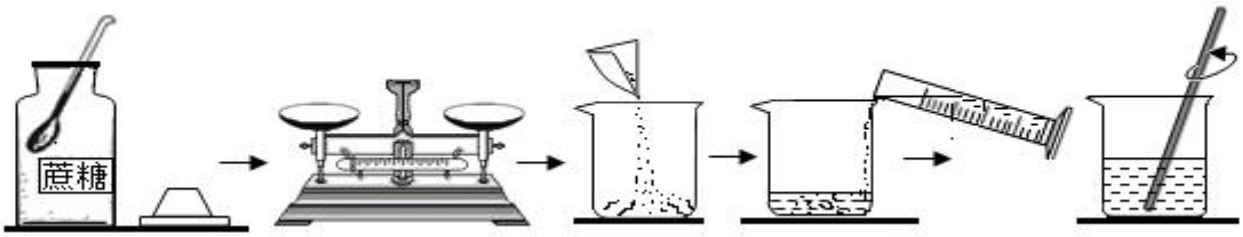
（3）A．量取 6%的氯化钠溶液时仰视读数，读数比实际液体体积小，会造成实际量取的氯化钠溶液的体积偏大，则使溶质质量分数偏大。

B．向烧杯内加入水时有液体溅出，会造成实际量取的水的体积偏小，则使溶质质量分数偏大。

C．混匀过程中没有使用玻璃棒搅拌，不会造成溶质的质量分数偏大。

D．配制好的溶液装入未干燥的细口瓶，相当于稀释了溶液，溶质的质量分数偏小。

2.（2020•宜宾）实验室按如图步骤配制 100g 质量分数为 22%的蔗糖溶液。



回答下列问题：

（1）所需蔗糖的质量为_____。

（2）用规格为_____（填“50”、“100”或“500”）mL 的量筒量取_____mL 蒸馏水倒入盛有蔗糖的烧杯中进行溶解。（水的密度约为 1g/cm^3）

（3）溶解时玻璃棒的作用是_____。

（4）下列情况会导致所配溶液中溶质的质量分数偏高的是_____（填字母序号）。

A．蔗糖中混有少量杂质

B．称量时蔗糖和砝码位置放反了（使用了游码）

C．用于溶解蔗糖的烧杯洗净后残留有少量的水

D．用量筒量取水时，俯视读数

【答案】（1）22g；（2）100；78；（3）搅拌，加快溶解速率；（4）D。

【解析】 （1）溶质质量＝溶液质量×溶质的质量分数，配制 100g 质量分数为 22%的蔗糖溶液，需蔗糖的质量＝100g×22%＝22g。

（2）从减小实验误差的角度去选择量筒的量程，量筒量程选择的依据有两点：一是保证测量一次，二是量程要与液体的取用量最接近。溶剂质量＝溶液质量﹣溶质质量，所需溶剂的质量为 100g﹣22g＝78g（合 78mL），应用规格为 100mL 的量筒量取水的体积。

（3）溶解时玻璃棒的作用是搅拌，加快溶解速率。

（4）A．蔗糖中混有少量杂质，会造成实际所取的溶质的质量偏小，则使溶质质量分数偏小，故选项错误。

B．称量时蔗糖和砝码位置放反了（使用了游码），会造成实际所取的溶质的质量偏小，则使溶质质量分数偏小，故选项错误。

C．用于溶解蔗糖的烧杯洗净后残留有少量的水，会造成实际量取的水的体积偏大，则使溶质质量分数偏小，故选项错误。

D．用量筒量取水时，俯视读数，读数比实际液体体积大，会造成实际量取的水的体积偏小，则使溶质质量分数偏大，故选项正确。

3．（2020•德州）用 4g 酚酞与酒精配制溶质质量分数为 4%的酚酞溶液，需要酒精的质量是_____g，这些酒精的体积为_____mL（酒精的密度为 0.8g/mL）。

【答案】96；120。

【解析】 溶质质量分数为 4%的酚酞溶液中，溶质（酚酞）与溶剂（酒精）的质量比为：4：96，若酚酞的质量为 4g，则需要酒精的质量为 96g；

96g 酒精的体积为：$\frac{96g}{0.8g/mL}$＝120mL。

4．（2020•襄阳）实验室常用高锰酸钾（$KMnO_4$）制取氧气，生活中常用 0.1%的高锰酸钾溶液来消毒。

（1）高锰酸钾中钾、锰、氧三种元素的质量比为_____。

（2）若要配制 50g 质量分数为 0.1%的高锰酸钾溶液，需要质量分数为 1%的高锰酸钾溶液_____g。

【答案】（1）39：55：64；（2）5。

【解析】（1）高锰酸钾中钾、锰、氧三种元素的质量比 39：55：（16×4）＝39：55：64。

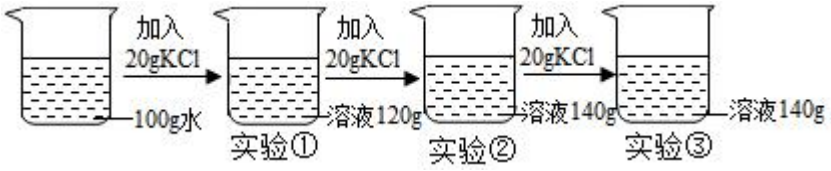
（2）设需要质量分数为 1%的高锰酸钾溶液质量为 x，

可得：50g×0.1%＝x×1%

解得：x＝5g，

答：需要质量分数为 1%的高锰酸钾溶液 5g，

5．（2020•黔西南州）在一定温度下，向 100g 水中依次加入一定质量的 KCl 固体，充分溶解，加入 KCl 固体的质量与所得溶液质量的关系如图所示：



（1）该温度下，实验①所得溶液是_____溶液（填“饱和”或“不饱和”）。

（2）该温度下，KCl 的溶解度为_____。

（3）实验③所得溶液中溶质的质量分数是_____（填选项序号）。

a．40%　　b．37.5%　　c．28.6%

【答案】（1）不饱和　（2）40g；　（3）c

【解析】（1）饱和溶液是指一定温度下不能继续溶解某种溶质的溶液，①能继续溶解这种溶质，所以是不饱和溶液；

（2）根据题中的实验可知 100g 水中加入了 2 次每次加入 20g 氯化钾即共 40g 氯化钾后所得溶液不能再溶解氯化钾，所以该温度下 100g 水中加入 40g 氯化钾正好饱和，故该温度下氯化钾的溶解度是 40g。

（3）根据图示可知 100g 水中加入 60g 氯化钾所得溶液质量为 140g，说明只溶解了 40g，所以该温度下的溶解度是 40g；实验③溶液的质量分数为$\frac{40g}{140g}\times 100\%\approx 28.6\%$。