

1 化学変化とイオン

1 水溶液と電流

(1) 水溶液と電流…物質そのものには電流が流れないが、水溶液にすると電流が流れるものがある。

▼水溶液に電流が流れるかを調べた結果

水溶液	電流計の針はふれたか	豆電球はついたか	電極付近
塩化ナトリウム水溶液	ふれた	ついた	気体が発生した
砂糖水	ふれない	つかない	変化なし
塩酸	ふれた	ついた	気体が発生した
エタノール水溶液	ふれない	つかない	変化なし
塩化銅水溶液	ふれた	ついた	気体が発生した
水酸化ナトリウム水溶液	ふれた	ついた	気体が発生した
硫酸	ふれた	ついた	気体が発生した
精製水(蒸留水)	ふれない	つかない	変化なし

注意 溶液が手などについてしまったら、すぐに多量の水で洗い流す。

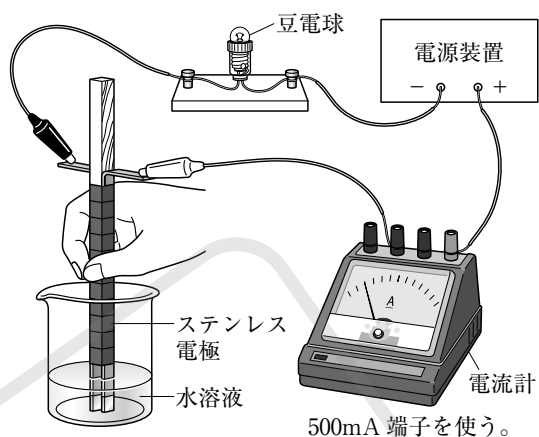
(2) 電解質…水にとけたとき、水溶液に電流が流れる物質。

例 塩化ナトリウム、水酸化ナトリウム、塩化銅、アンモニア、塩化水素など。

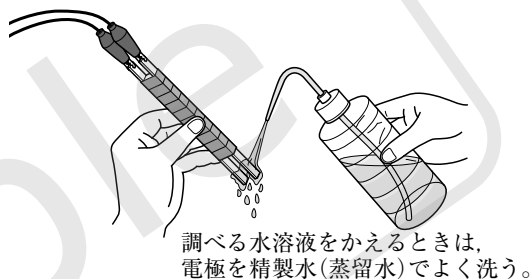
(3) 非電解質…水にとけても、水溶液に電流が流れない物質。

例 砂糖、エタノールなど。

▼水溶液に電流が流れるかを調べる

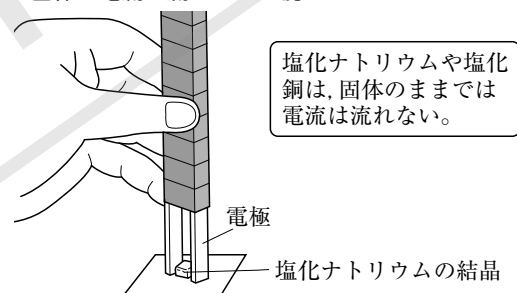


500mA 端子を使う。



調べる水溶液をかえるときは、電極を精製水(蒸留水)でよく洗う。

▼固体に電流が流れるかを調べる



塩化ナトリウムや塩化銅は、固体のままでは電流は流れない。

確認問題

1 水溶液と電流

□(1) 次の文の _____ にあてはまる言葉を書きなさい。

- ① 物質そのものには電流は流れないが、**①** _____ にすると電流が流れるものがある。
- ② 水にとけたとき、水溶液に電流が流れる物質を**②** _____ といい、水にとけても水溶液に電流が流れない物質を**③** _____ という。

□(2) 次のア～クの物質を、電解質と非電解質に分けなさい。

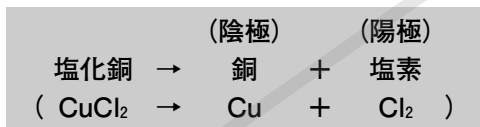
ア エタノール イ 塩化水素 ウ 硫酸 エ 水酸化ナトリウム オ 塩化銅
 カ アンモニア キ 塩化ナトリウム ク 砂糖

- ① 電解質 _____
- ② 非電解質 _____

2 電解質の水溶液の電気分解 …→カラー参照・発展3

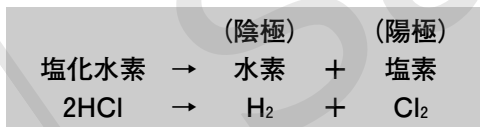
(1) 塩化銅水溶液の電気分解

- ① 陰極…表面に赤色(赤茶色)の物質が付着する。
→けずりにとって葉さじでこすると、特有の金属光沢が現れる。
・色とその特徴から、銅が付着したと考えられる。
- ② 陽極…気体が発生する。
→プールの消毒薬のようなにおいがあり、陽極付近の水溶液を赤インクに滴下すると、色が消える(漂白作用・脱色作用)。
・においとその特徴から、塩素が発生したと考えられる。
- ③ 電極を逆につなぎ変えると…銅が付着する電極と塩素が発生する電極も逆になる。
→+の電気と-の電気には引き合う力がはたらくことから、次のように考えられる。
・銅原子のものは+の電気を帯び、陰極に引かれる。
・塩素原子のものは-の電気を帯び、陽極に引かれる。

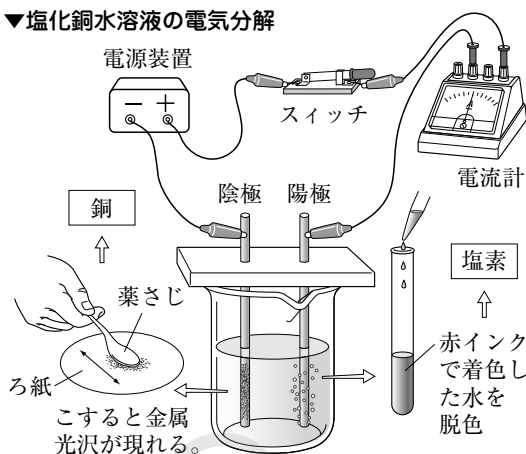


(2) 塩酸の電気分解

- ① 陰極…水素が発生する。
→マッチの火を近づけると、気体が燃える。
- ② 陽極…塩素が発生する。

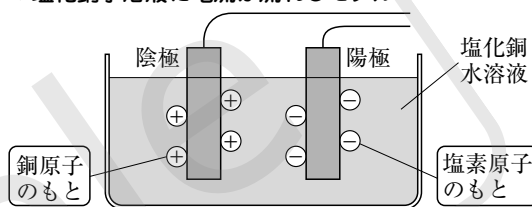


▼塩化銅水溶液の電気分解

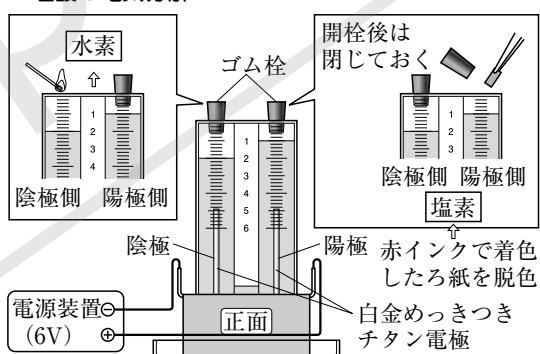


注意 必ず換気をし、気体を吸わないようにする。

▼塩化銅水溶液に電流が流れるモデル



▼塩酸の電気分解



発生する水素と塩素の体積は同じだが、塩素は、水にとけやすいため、集まる量は少ない。

確認問題

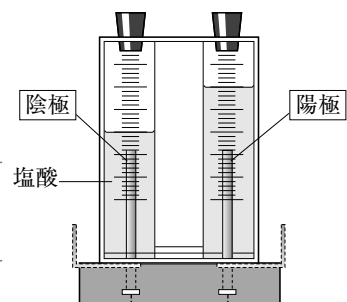
2 電解質の水溶液の電気分解

□(1) 次の文の _____ にあてはまる言葉を書きなさい。

- ① 塩化銅水溶液を電気分解すると、陰極に① _____ が付着する。付着した物質をろ紙にとり、葉さじでこすると② _____ が現れる。また、陽極からは③ _____ が発生する。
- ② 塩酸を電気分解すると、陰極からは④ _____ が発生する。

□(2) 右の図のような装置で、塩酸を電気分解した。

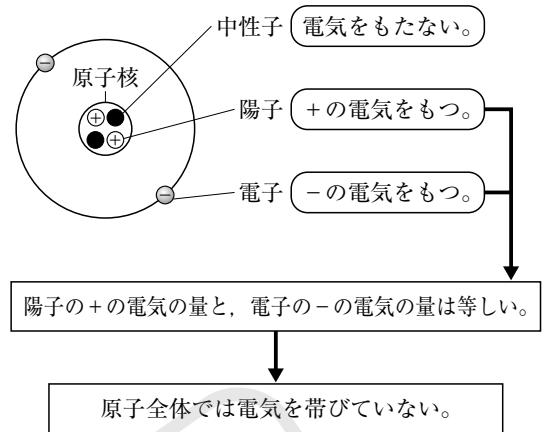
- ① 特有なにおいがあり、漂白作用がある気体が発生したのは、陽極、陰極のどちらか。 _____
- ② 水にとけやすいのは、陽極、陰極のどちらから発生した気体か。 _____
- ③ この電気分解の化学反応式を書け。 _____



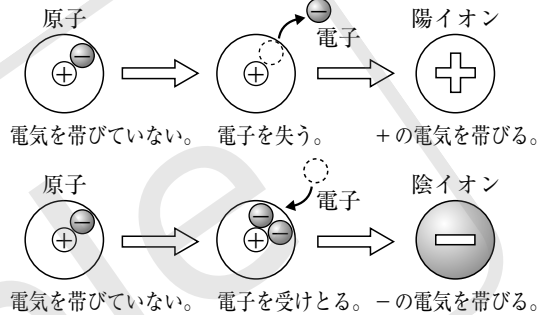
3 原子の構造 …→発展1

- (1) 原子の構造…原子の中心に原子核があり、そのまわりによくつかの電子が存在する。
- (2) 原子核…陽子と中性子からできていて、+の電気をもつ。
 - ① 陽子…+の電気をもつ。陽子の数は原子の種類によって決まっている。
 - ② 中性子…電気をもたず、質量は陽子とほぼ同じ。ふつう水素原子に中性子はない。
- (3) 電子…-の電気をもち、数は陽子と同じ。
- (4) 原子と電気…陽子1個がもつ+の電気の量と、電子1個がもつ-の電気の量が等しいので、原子全体は電気を帯びていない。
- (5) 同位体…陽子の数は同じでも中性子の数が異なる原子どうしを、互いに同位体という。

▼原子の構造(ヘリウム原子)



▼原子がイオンになるしくみ



4 イオン

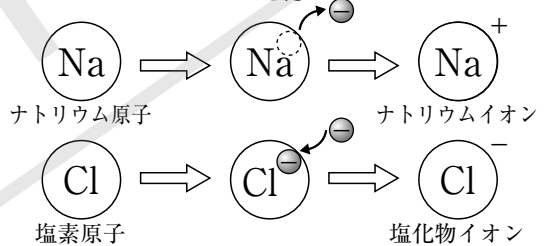
- (1) イオン…原子や原子の集まり(原子団)が電気を帯びたもの。
- (2) 陽イオン…原子が電子を失って、+の電気を帯びたイオン。

例 ナトリウムイオン…ナトリウム原子が電子を1個失って、全体として+の電気を帯びた陽イオン。
- (3) 陰イオン…原子が電子を受けとって、-の電気を帯びたイオン。

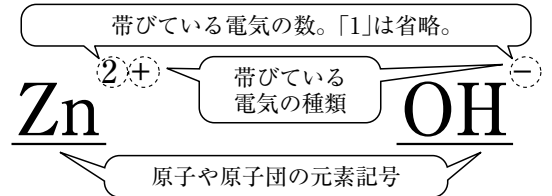
例 塩化物イオン…塩素原子が電子を1個受けとって、全体として-の電気を帯びた陰イオン。

参考 塩素原子がイオンになると「塩化物イオン」という。
- (4) イオンの表し方…原子や原子団の元素記号の右肩に、そのイオンが帯びている電気の種類と数を小さく書いて表す。(「1」は書かない。)
 - ① 陽イオン…失った電子の数を示している。
 - ② 陰イオン…受けとった電子の数を示している。

▼いろいろなイオンのでき方



▼イオンの表し方



確認問題

3 原子の構造

- (1) 次の文の _____ にあてはまる言葉や記号を書きなさい。
- ① 原子は陽子と① _____ からなる② _____ と、-の電気をもった③ _____ が存在する構造をしている。
 - ② 陽子は④ _____ の電気をもち、電子は⑤ _____ の電気をもつ。

4 イオン

- (1) 次の文の _____ にあてはまる言葉や記号を書きなさい。
- ① 原子が電子を失うことによってできる① _____ の電気を帯びたイオンを② _____ という。
 - ② 原子が電子を受けとってできる③ _____ の電気を帯びたイオンを④ _____ という。

5 いろいろなイオン

陽イオン				陰イオン	
イオン名	化学式	イオン名	化学式	イオン名	化学式
水素イオン	H ⁺	銅イオン	Cu ²⁺	塩化物イオン	Cl ⁻
ナトリウムイオン	Na ⁺	亜鉛イオン	Zn ²⁺	水酸化物イオン	OH ⁻
カリウムイオン	K ⁺	マグネシウムイオン	Mg ²⁺	硝酸イオン	NO ₃ ⁻
銀イオン	Ag ⁺	カルシウムイオン	Ca ²⁺	硫酸イオン	SO ₄ ²⁻
アンモニウムイオン	NH ₄ ⁺	バリウムイオン	Ba ²⁺	炭酸イオン	CO ₃ ²⁻
鉄イオン	Fe ²⁺	アルミニウムイオン	Al ³⁺	硫化物イオン	S ²⁻

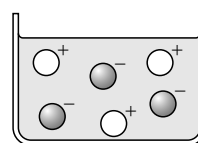
6 水溶液中のイオン

- 電解質と非電解質…電解質が水にとけると、陽イオンと陰イオンに分かれる。電解質の水溶液中にはイオンが存在するため電流が流れる。一方、非電解質の水溶液中にはイオンが存在しないので、電流は流れない。
- 電離…物質が水にとけて陽イオンと陰イオンに分かれること。
 - 電解質…水にとけると電離する。
 - 非電解質…水にとけても電離しない。
- 電解質の水溶液中のイオン…陽イオンの+の電気の総量と、陰イオンの-の電気の総量は等しいので、水溶液全体では電気を帯びていない。
- 電離のようす…化学式を使って表すことができる。

注意 →の右側で、陽イオンの+の数と、陰イオンの-の数が等しくなっているか確認する。

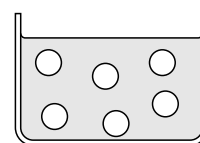
▼電解質と非電解質の水溶液

〈電解質の水溶液〉



電離してイオンが存在するため、電流が流れる。

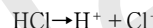
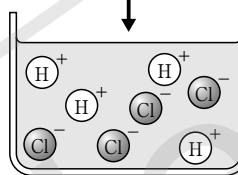
〈非電解質の水溶液〉



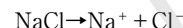
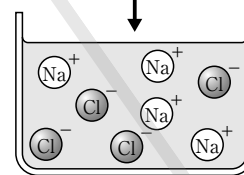
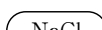
電離しないのでイオンが存在しないので、電流が流れない。

▼電離のモデル

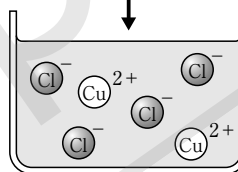
〈塩化水素〉



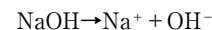
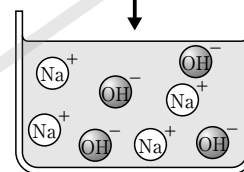
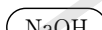
〈塩化ナトリウム〉



〈塩化銅〉



〈水酸化ナトリウム〉



確認問題

5 いろいろなイオン

□(1) 次の①～④のイオンの化学式、⑤～⑧のイオン名を書きなさい。

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| ① 水素イオン _____ | ② 水酸化物イオン _____ |
| ③ 硫酸イオン _____ | ④ マグネシウムイオン _____ |
| ⑤ Na ⁺ _____ | ⑥ Cl ⁻ _____ |
| ⑦ Ca ²⁺ _____ | ⑧ Zn ²⁺ _____ |

6 水溶液中のイオン

□(1) 次の文の _____ にあてはまる言葉を書きなさい。

- 物質が水にとけて、陽イオンと陰イオンに分かれることを① _____ という。
- ② _____ が水にとけると電離し、イオンが存在するため、水溶液に電流が③ _____。

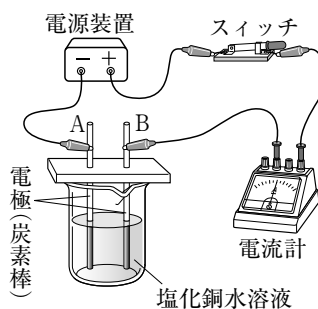
□(2) 次の物質の電離のようすを表した式の _____ にあてはまる化学式を書きなさい。

(陽イオン) (陰イオン)

- | | | | | | |
|--------|-------------------|---|---------|---|---------|
| ① 塩化水素 | HCl | → | ① _____ | + | ② _____ |
| ② 塩化銅 | CuCl ₂ | → | ③ _____ | + | ④ _____ |

基本問題

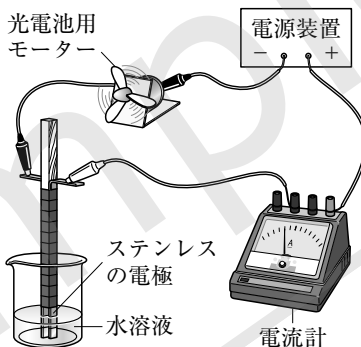
1 右の図のように、塩化銅水溶液に電流を流すと、一方の電極に赤色の物質が付着し、もう一方の電極から気体が発生した。次の問いに答えなさい。



- 2
- (1) Aの電極は、陰極、陽極のどちらか。
 - (2) 気体が発生したのは、A、Bどちらの電極か。
 - (3) 次のア～エから発生した気体の性質にあてはまるものを選び。
 - ア においがなく、漂白作用がある。 イ においがあり、漂白作用もある。
 - ウ においがなく、漂白作用もない。 エ においがあり、漂白作用がない。
 - (4) 電極に付着した赤色の物質をろ紙にとり、薬さじでこすると、どのような変化が見られるか。
 - (5) 塩化銅水溶液に電流を流したとき、①付着した赤色の物質と②発生した気体はそれぞれ何か。化学式で答えよ。

(1)	
(2)	電極
(3)	
(4)	
(5)	①
	②

2 右の図のような装置で、次のA～Eの物質の水溶液に電流が流れるかどうか調べた。あとの問いに答えなさい。

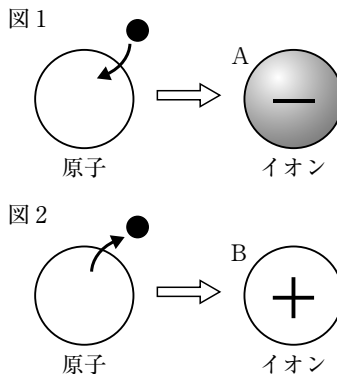


- 1・6
- A 硫酸 B エタノール C 塩化銅
 D 砂糖 E 水酸化ナトリウム

- (1) 電流が流れなかったのは、どの物質の水溶液か。A～Eからすべて選べ。
- (2) 水にとかしたとき、その水溶液に電流が流れない物質を何というか。
- (3) 水にとかしたとき、その水溶液に電流が流れる物質を何というか。
- (4) (3)の物質が水にとけて、陽イオンと陰イオンに分かれることを何というか。

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

3 図1、2は、原子がイオンになるようすを模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。



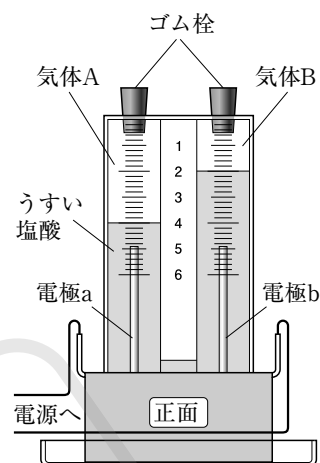
- 3～6
- (1) 次の文の□にあてはまる記号や語を書け。
 原子がイオンになるときに出入りする●は、
 □①の電気をもつ粒子で、□②という。
 - (2) -の電気を帯びたAのイオンを何というか。
 - (3) +の電気を帯びたBのイオンを何というか。
 - (4) 塩素原子からできるイオンは、A、Bのどちらか。
 - (5) 塩素原子からできたイオンの名称を答えよ。
 - (6) 水酸化ナトリウムが水にとけて、A、Bの2つのイオンに分かれるようすを化学式を用いて表せ。

(1)	①
	②
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	

演習問題

1 右の図のような装置で、塩酸を電気分解した。次の問いに答えなさい。

- (1) このときの化学変化を、化学反応式で表せ。 []
- (2) 気体Aが何であるかを確認する方法を、次のア～エから選べ。 []
- ア 石灰水に通して、石灰水が白くにごることを確かめる。
 イ マッチの火を近づけて、ボンと音がして燃えることを確かめる。
 ウ 火のついた線香を入れて、線香が激しく燃えることを確かめる。
 エ 水でぬらした赤色リトマス紙を近づけて、青色に変わることを確かめる。
- (3) 装置内に集まった気体Bの体積が気体Aに比べて少ないのはなぜか。気体Bの名前とともにその理由を書け。 []
- (4) 次の文は、電極bでの変化を説明したものである。①、②の{ }から正しいものを選び、記号を書け。

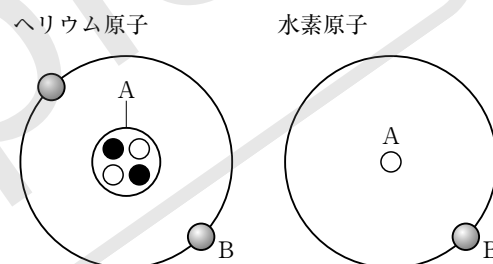


電極bは①{ア 陽極 イ 陰極}で、②{ア 陽イオン イ 陰イオン}が引きつけられる。

①[] ②[]

2 右の図は、ヘリウム原子と水素原子の構造を模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 原子の中心にあるAを何というか。 []
- (2) 次の文の□にあてはまる語や記号を書け。
- 原子の中心にあるAは、電気をもたない□①と、□②の電気をもつ□③からできていて、水素原子の□③の数は□④個である。

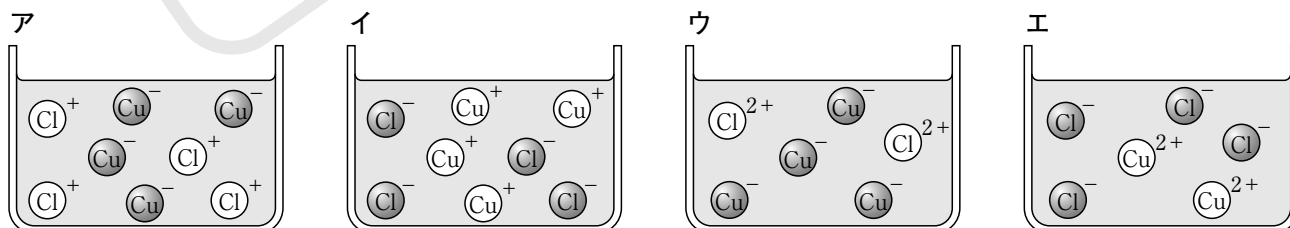


①[] ②[]
 ③[] ④[]

- (3) 水素イオンのでき方として正しいものを、次のア～エから選べ。 []
- ア 水素原子がBを1個受けとって陽イオンとなる。 イ 水素原子がBを1個受けとって陰イオンとなる。
 ウ 水素原子がBを1個失って陽イオンとなる。 エ 水素原子がBを1個失って陰イオンとなる。
- (4) 水素イオンを化学式で表せ。 []

3 塩素をふくむ化合物の水溶液について、次の問いに答えなさい。

- (1) 塩化銅の水溶液中のイオンを正しく表しているモデルを、次のア～エから選べ。 []



- (2) 塩化銅のように、水にとけて電離し、電流が流れる物質を何というか。 []
- (3) 塩化ナトリウムが水にとけて電離するようすを、化学式を用いて表せ。 []
- (4) 1個の塩化物イオンがもつ電子の数は、1個の塩素原子に比べてどうなっているか。 []