

【74巻9号掲載記事に関する訂正】1/4 ページ「JIS Z 2305 2025 年春期 新規資格試験結果」記事において表1の二次申請の人数、表2の二次申請の人数、合格率%に誤りがありました。お詫びして訂正致します。(2025年9月8日)

なお訂正箇所は本記事の1頁目に記載してあります。2頁目は修正済みの記事です。

JIS Z 2305 2025 年春期 新規資格試験結果 (表1 訂正 2025 年 9 月 8 日)

2025 年春期試験の結果が発表された。下記表1~3に示す。

表1 レベル1・2 一次試験 (一般試験・専門試験)、二次試験 (実技試験) 結果

NDT方法	略称	一次申請	一次合格者数	一次合格率% <sup>※1</sup>	二次申請 <sup>※2</sup>	二次合格者数	二次合格率% <sup>※3</sup>
放射線透過試験レベル1	RT1	28	10	37.0	14	8	57.1
超音波探傷試験レベル1	UT1	510	237	49.1	386	211	56.4
超音波厚さ測定レベル1	UM1	178	107	64.9	154	111	76.6
磁気探傷試験レベル1	MT1	180	73	42.2	85	72	87.8
極間法磁気探傷検査レベル1	MY1	32	10	31.3	13	12	92.3
通電法磁気探傷検査レベル1	ME1	2	1	50.0	1	0	0.0
浸透探傷試験レベル1	PT1	217	133	63.0	176	123	72.4
溶剤除去性浸透探傷検査レベル1	PD1	88	59	67.1	72	57	82.6
渦電流探傷試験レベル1	ET1	23	7	33.3	11	9	81.8
ひずみゲージ試験レベル1	ST1	19	12	66.7	18	15	83.3
赤外線サーモグラフィ試験レベル1	TT1	12	6	50.0	11	10	90.9
漏れ試験レベル1	LT1	10	6	66.7	7	5	71.4
合計		1,299	661	53.3	948	633	69.2
放射線透過試験レベル2	RT2	410	176	45.4	261	113	44.5
超音波探傷試験レベル2	UT2	1,271	405	33.9	670	383	58.3
磁気探傷試験レベル2	MT2	803	239	31.5	350	213	62.7
極間法磁気探傷検査レベル2	MY2	114	30	27.0	33	30	90.9
浸透探傷試験レベル2	PT2	1,009	411	43.5	681	408	61.8
溶剤除去性浸透探傷検査レベル2	PD2	498	207	43.2	294	192	67.8
渦電流探傷試験レベル2	ET2	221	109	50.5	169	114	70.8
ひずみゲージ試験レベル2	ST2	52	37	72.6	53	31	60.8
赤外線サーモグラフィ試験レベル2	TT2	22	7	31.8	10	10	100.0
漏れ試験レベル2	LT2	51	17	35.4	29	13	46.4
合計		4,451	1,638	38.9	2,550	1,507	60.8

※1 一次合格率%：一次試験の受験者（欠席者を除く）の中で一般試験及び専門試験ともに70%以上の点数を得た受験者の割合

※2 二次申請：二次試験受験対象者数 [一次試験合格者数+二次再試験に受験申請した人数]

※3 二次合格率%：二次試験の受験者（欠席者を除く）の中で実技試験において70%以上の点数を得た受験者の割合

表2 レベル3 一次試験 (基礎試験 (A:Ⅰ°-ⅠA, B:Ⅰ°-ⅠB, C:Ⅰ°-ⅠC)) 結果

NDT方法	一次申請	A合格者% <sup>※4</sup>	B合格者% <sup>※4</sup>	C合格者% <sup>※4</sup>	合格者数	合格率% <sup>※5</sup>
基礎試験	543	33.4	63.0	23.3	71	14.3

表3 レベル3 二次試験 (主要方法試験 (D:Ⅰ°-ⅠD, E:Ⅰ°-ⅠE, F:Ⅰ°-ⅠF)) 結果

NDT方法	略称	二次申請 <sup>※6</sup>	D合格者% <sup>※4</sup>	E合格者% <sup>※4</sup>	F合格者% <sup>※4</sup>	合格者数	合格率% <sup>※7</sup>
放射線透過試験レベル3	RT3	65	74.3	88.6	37.1	26	40.0
超音波探傷試験レベル3	UT3	247	45.4	39.9	23.3	38	17.2
磁気探傷試験レベル3	MT3	138	34.4	70.8	6.7	6	5.0
浸透探傷試験レベル3	PT3	180	66.4	64.7	25.9	39	22.8
渦電流探傷試験レベル3	ET3	42	35.3	64.7	34.5	6	15.8
ひずみゲージ試験レベル3	ST3	7	100.0	100.0	100.0	7	100.0
漏れ試験レベル3	LT3	6	100.0	100.0	50.0	3	60.0
合計		685	50.7	58.7	23.7	125	19.9

※4 A合格者%~C合格者%(表2), D合格者%~F合格者%(表3): パート別の受験者（欠席者を除く）の中で70%以上の点数を得た受験者の割合

※5 合格率%: 同時期にすべてのパート (パートA~C) において70%以上の点数を得た受験者 (欠席者を除く) の割合

※6 二次申請: 主要方法試験受験対象者数 [表2の一次試験 (基礎試験) に合格した人数+レベル3二次試験 (主要方法試験) に受験申請した人数]

※7 合格率%: 再試験を含めすべてのパート (パートD~F) において70%以上の点数を得た受験者 (欠席者を除く) の割合

JIS Z 2305 2025 年春期 新規資格試験結果

2025 年春期試験の結果が発表された。下記表 1~3 に示す。

表 1 レベル 1・2 一次試験（一般試験・専門試験）、二次試験（実技試験）結果

NDT方法	略称	一次申請	一次合格者数	一次合格率 <sup>※1</sup>	二次申請 <sup>※2</sup>	二次合格者数	二次合格率 <sup>※3</sup>
放射線透過試験レベル 1	RT1	28	10	37.0	14	8	57.1
超音波探傷試験レベル 1	UT1	510	237	49.1	386	211	56.4
超音波厚さ測定レベル 1	UM1	178	107	64.9	154	111	76.6
磁気探傷試験レベル 1	MT1	180	73	42.2	85	72	87.8
極間法磁気探傷検査レベル 1	MY1	32	10	31.3	13	12	92.3
通電法磁気探傷検査レベル 1	ME1	2	1	50.0	1	0	0.0
浸透探傷試験レベル 1	PT1	217	133	63.0	176	123	72.4
溶剤除去性浸透探傷検査レベル 1	PD1	88	59	67.1	72	57	82.6
渦電流探傷試験レベル 1	ET1	23	7	33.3	11	9	81.8
ひずみゲージ試験レベル 1	ST1	19	12	66.7	18	15	83.3
赤外線サーモグラフィ試験レベル 1	TT1	12	6	50.0	11	10	90.9
漏れ試験レベル 1	LT1	10	6	66.7	7	5	71.4
<b>合計</b>		<b>1,299</b>	<b>661</b>	<b>53.3</b>	<b>948</b>	<b>633</b>	<b>69.2</b>
放射線透過試験レベル 2	RT2	410	176	45.4	261	113	44.5
超音波探傷試験レベル 2	UT2	1,271	405	33.9	670	383	58.3
磁気探傷試験レベル 2	MT2	803	239	31.5	350	213	62.7
極間法磁気探傷検査レベル 2	MY2	114	30	27.0	33	30	90.9
浸透探傷試験レベル 2	PT2	1,009	411	43.5	681	408	61.8
溶剤除去性浸透探傷検査レベル 2	PD2	498	207	43.2	294	192	67.8
渦電流探傷試験レベル 2	ET2	221	109	50.5	169	114	70.8
ひずみゲージ試験レベル 2	ST2	52	37	72.6	53	31	60.8
赤外線サーモグラフィ試験レベル 2	TT2	22	7	31.8	10	10	100.0
漏れ試験レベル 2	LT2	51	17	35.4	29	13	46.4
<b>合計</b>		<b>4,451</b>	<b>1,638</b>	<b>38.9</b>	<b>2,550</b>	<b>1,507</b>	<b>60.8</b>

※1 一次合格率：一次試験の受験者（欠席者を除く）の中で一般試験及び専門試験ともに 70%以上の点数を得た受験者の割合

※2 二次申請：二次試験受験対象者数 [一次試験合格者数+二次再試験に受験申請した人数]

※3 二次合格率：二次試験の受験者（欠席者を除く）の中で実技試験において 70%以上の点数を得た受験者の割合

表 2 レベル 3 一次試験（基礎試験（A：h°-tA, B：h°-tB, C：h°-tC））結果

NDT方法	一次申請	A 合格率 <sup>※4</sup>	B 合格率 <sup>※4</sup>	C 合格率 <sup>※4</sup>	合格者数	合格率 <sup>※5</sup>
基礎試験	543	33.4	63.0	23.3	71	14.3

表 3 レベル 3 二次試験（主要方法試験（D：h°-tD, E：h°-tE, F：h°-tF））結果

NDT方法	略称	二次申請 <sup>※6</sup>	D 合格率 <sup>※4</sup>	E 合格率 <sup>※4</sup>	F 合格率 <sup>※4</sup>	合格者数	合格率 <sup>※7</sup>
放射線透過試験レベル 3	RT3	65	74.3	88.6	37.1	26	40.0
超音波探傷試験レベル 3	UT3	247	45.4	39.9	23.3	38	17.2
磁気探傷試験レベル 3	MT3	138	34.4	70.8	6.7	6	5.0
浸透探傷試験レベル 3	PT3	180	66.4	64.7	25.9	39	22.8
渦電流探傷試験レベル 3	ET3	42	35.3	64.7	34.5	6	15.8
ひずみゲージ試験レベル 3	ST3	7	100.0	100.0	100.0	7	100.0
漏れ試験レベル 3	LT3	6	100.0	100.0	50.0	3	60.0
<b>合計</b>		<b>685</b>	<b>50.7</b>	<b>58.7</b>	<b>23.7</b>	<b>125</b>	<b>19.9</b>

※4 A 合格率~C 合格率(表 2), D 合格率~F 合格率(表 3)：パート別の受験者（欠席者を除く）の中で 70%以上の点数を得た受験者の割合

※5 合格率：同時期にすべてのパート（パート A~C）において 70%以上の点数を得た受験者（欠席者を除く）の割合

※6 二次申請：主要方法試験受験対象者数 [表 2 の一次試験（基礎試験）に合格した人数+レベル 3 二次試験（主要方法試験）に受験申請した人数]

※7 合格率：再試験を含めすべてのパート（パート D~F）において 70%以上の点数を得た受験者（欠席者を除く）の割合

**非破壊試験技術者資格登録件数（2025年4月1日現在）**

2025年4月時点での資格登録件数を表1にまとめた。2018年10月にJIS Z 2305 資格へ移行した赤外線サーモグラフィ試験及び漏れ試験資格を加えた集計の結果、資格登録件数はJIS Z 2305 資格の総数で83,982件となった。NDT方法別比率を図1に示す。また、2016年以降のJIS Z 2305 による資格登録件数の推移を図2に示す。資格登録者の内訳は、従来と同様におおよそレベル1が18%、レベル2が72%、レベル3が10%である。資格登録件数は、JIS Z 2305 の認証制度開始時点と比較して現在は約1.5倍となっている。

表1 JIS Z 2305 非破壊試験技術者資格登録件数 単位：件

NDT方法	略称	レベル1	レベル2	レベル3	計
放射線透過試験	RT	406	5,241	1,791	7,438
超音波探傷試験	UT	4,866	14,750	2,787	22,403
超音波厚さ測定	UM	2,945	-	-	2,945
磁気探傷試験	MT	1,124	10,419	805	12,348
極間法磁気探傷検査	MY	577	860	-	1,437
通電法磁気探傷検査	ME	66	-	-	66
コイル法磁気探傷検査	MC	21	-	-	21
浸透探傷試験	PT	2,438	18,562	1,784	22,784
溶剤除去性浸透探傷検査	PD	2,046	5,579	-	7,625
水洗性浸透探傷検査	PW	9	-	-	9
渦電流探傷試験	ET	280	3,600	669	4,549
ひずみゲージ試験	ST	161	978	264	1,403
赤外線サーモグラフィ試験	TT	189	99	6	294
漏れ試験	LT	206	419	35	660
<b>総計</b>		<b>15,334</b>	<b>60,507</b>	<b>8,141</b>	<b>83,982</b>

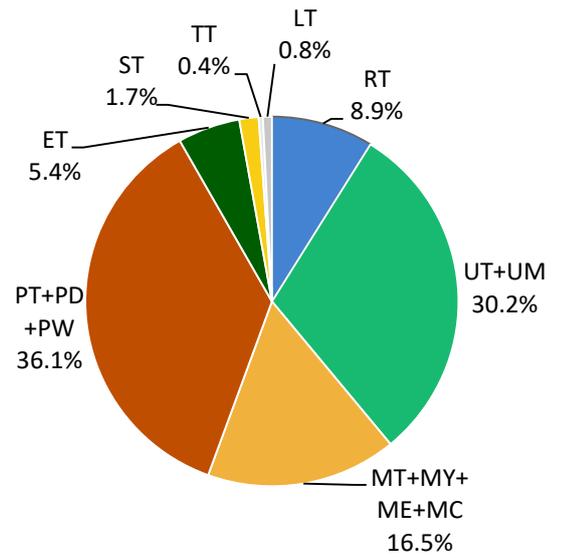


図1 NDT方法別比率

—：該当資格なし

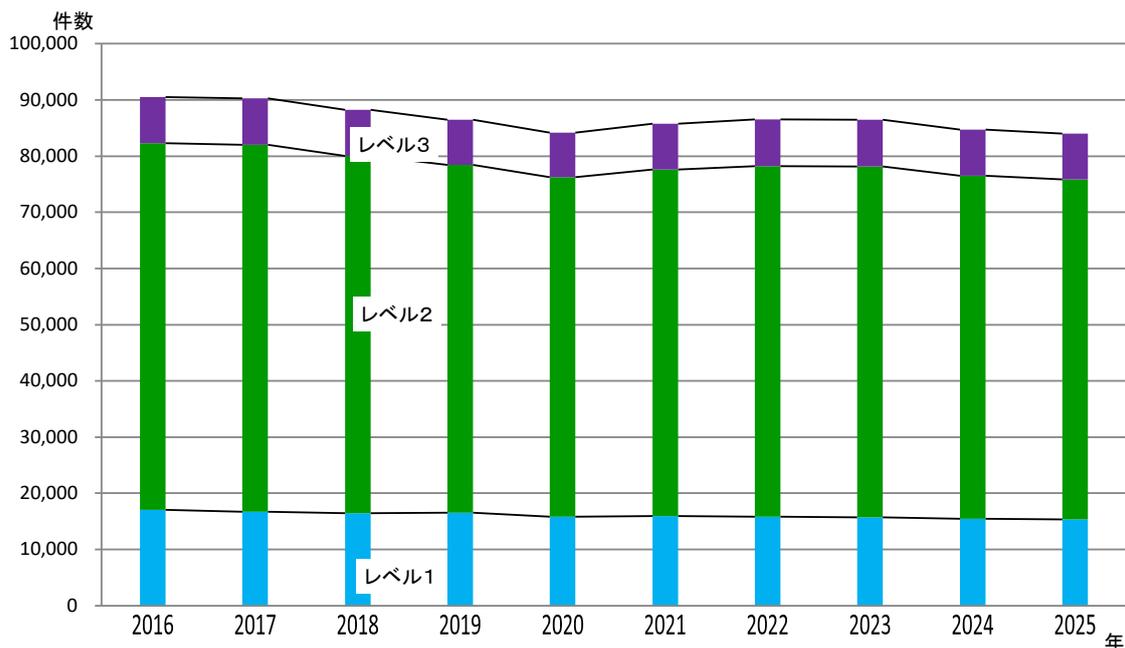


図2 JIS Z 2305 資格登録件数推移

【74 巻 9 号掲載記事に関する訂正】3/4 ページ「LTレベル3 パートD, Eのポイント」記事において選択肢, 正答, 解説文に誤りがありました。お詫びして訂正致します。  
(2025 年 9 月 19 日)  
なお訂正箇所は本記事の 2 頁目に記載してあります。4 頁目は修正済みの記事です。

LTレベル3 パートD, Eのポイント

2019 年より開始された漏れ試験レベル3 パートD, E 試験問題より, 類似問題を例示しながら, 解答のポイントを解説する。

パートDの類題

問1 縦6 m×横3 m×高さ4 mの密閉した部屋(一般空気1気圧)において0.8 L(1気圧)のヘリウムを放出すると, 室内のヘリウム濃度は何 ppm になるか。一番近い値のものを選び, 記号で答えよ。

- (a) 11 ppm
- (b) 16 ppm
- (c) 21 ppm
- (d) 26 ppm

正答 (b)

密閉した部屋に放出されたヘリウムの濃度は, 以下となる。

$$0.8 \times 10^{-3} \div (6 \times 3 \times 4) = 11.1 \text{ ppm}$$

一方, 大気中に含まれるヘリウムは約5 ppmである。これを考慮して, 部屋内のヘリウム濃度は,  $11.1 + 5 \div 16 \text{ ppm}$  である。

よって, 正答は (b) である。

大気中に最初から含まれるヘリウムの濃度について, 覚えておくことが必要である。

問2 溶接時に発生するきずとして, 正しいもの一つを選び, 記号で答えよ。

- (a) ブローホール, ラミネーション, 引け巣
- (b) 砂かみ, 割れ, ブローホール
- (c) スラグ巻込み, 砂かみ, 引け巣
- (d) 割れ, ブローホール, アンダカット

正答 (d)

ブローホールは, 溶接金属内に発生する球状の空洞である。水分や油が溶接時の熱により金属の融合を阻害し発生する。

ラミネーションは, 金属材料の内部に層状の剥離構造が形成された状態を指す。材料の圧延中の異物混入や casting 不良が原因として挙げられる。

引け巣は, 鋳造品の内部に発生する空洞を指し, 金属の冷却中の収縮によって引き起こされる。

アンダカットは, 母材または既存の溶接の上に溶接して生じた止端の溝で, 溶接が母材を十分に覆っていない場合に発生する。

砂かみは, 鋳造品の一部に砂が詰まって生じた穴で, 型砂が崩れることにより発生する。

スラグ巻込みは, 溶接棒の被覆材がビード内部に入った状態を指す。

割れは, 溶接後に冷却や応力等により母材や溶接部に発生する。

これらより, 選択肢中の溶接によるきずはブローホール, 割れ, スラグ巻込み, アンダカットとなる。

よって, 正答は (d) である。

問3 気体分子の平均自由行程を説明する文はどれか。正しいもの一つを選び, 記号で答えよ。

- (a) 分子速度には依存せず, 気体分子密度  $\delta$  と気体分子の直径  $d$  に反比例する。
- (b) 分子速度には依存せず, 気体分子の直径  $d$  の2乗と気体分子密度  $\delta$  に比例する
- (c) 分子速度に比例し, 気体分子の直径  $d$  の2乗と気体分子密度  $\delta$  に反比例する。
- (d) 分子速度には依存せず, 気体分子の直径  $d$  の2乗と気体分子密度  $\delta$  に反比例する。

正答 (d)

気体分子は, ある距離を進むごとに他の気体分子との衝突を繰り返している。気体分子が他の気体分子に衝突してから次に衝突するまでの飛行距離を自由行程といい, その平均値を平均自由行程という。

平均自由行程  $\lambda$  は, 単位時間当たりの移動距離を, (気体分子の断面積)  $\times$  (進んだ距離)  $\times$  (その体積内に存在する気体分子数) で割った値と考えることができ, 以下の式で表される。

$$\lambda = \frac{\bar{v}t}{\delta \pi d^2 \bar{v}t} = \frac{1}{\delta \pi d^2} \tag{1}$$

$\lambda$ : 平均自由行程 (m)

$\bar{v}$ : 分子の平均速度 (m/s)

$t$ : 時間 (s)

$\delta$ : 分子密度 ( $\text{m}^{-3}$ )

$d$ : 気体分子の直径 (m)

よって, 正答は (d) である。

パートEの類題

問4 次の文は非破壊試験技術者について述べたものである。正しいものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 雇用主は、レベル1技術者に、資格証明書に明記された経験の範囲で、NDT仕様書に従って実施する許可を与えてもよい。
- (b) 雇用主は、レベル1技術者に、資格証明書に明記された経験の範囲で、NDT手順書に従って実施する許可を与えてもよい。
- (c) レベル1の認証を受けた個人は、仕様書に従って、かつ、レベル2またはレベル3技術者の監督の下で、NDTを実施する力量を実証している。
- (d) レベル1の認証を受けた個人は、指示書に従って、かつレベル2またはレベル3技術者の監督の下で、NDTを実施する力量を実証している。

正答 (d)

レベル1技術者が漏れ試験を行う場合、これを管理監督するのは、レベル2またはレベル3技術者であり、雇用主ではない。仕様書は、発注者が受注者に要求内容を提示する文書であり、これをレベル3技術者が読み解き、その仕様を満足させるためのNDT実施要領を明示したものが手順書である。仕様書や手順書に基づいてNDTを実施するための正確な手順は、レベル3またはレベル2技術者により指示書として作成され、レベル1技術者はこの指示書に基づいてNDTを実施する力量を実証している。

よって、正答は(d)となる。

問5 内部圧力が20℃、絶対圧0.2MPaの密閉容器を70℃の湯水の中に入れた場合の内部圧力と大気との差圧は、密閉容器を温めずに周囲を絶対圧1000Paまで排気した場合の内部圧力と周囲圧力との差圧の約何倍か。一番値の近いものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 8.4倍
- (b) 6.6倍
- (c) ~~0.6~~1.3倍
- (d) 0.3倍

正答 ~~(b)~~ (c)

密閉容器を湯水の中に入れた場合の内圧は、以下となる。

$$0.2 \times (273+70)/(273+20) = 0.23 \text{ MPa}$$

~~0.2~~大気圧約0.1MPaに対して差圧は~~30~~130kPaである。一方、内部を1000Paまで排気した際の大気圧との差は以下となる。

$$(\del{0.2}0.1 \text{ MPa} - 1000 \text{ Pa}) = \del{499}99 \text{ kPa}$$

この二つの圧力を比較すると

$$\del{499} \div 30 = \del{6.6}130 \div 99 = 1.3 \text{ 倍}$$

となる。よって、正答は~~(b)~~ (c)となる。

問6 質量数およそ66の冷媒ガスHFC-152a(ハイドロフルオロカーボン)の年間1gの漏れ量は、20℃でPa・m<sup>3</sup>/sに換算するとどの程度になるか。一番値の近いものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 1.4×10<sup>-5</sup> Pa・m<sup>3</sup>/s
- (b) 6.2×10<sup>-6</sup> Pa・m<sup>3</sup>/s
- (c) 1.2×10<sup>-6</sup> Pa・m<sup>3</sup>/s
- (d) 5.6×10<sup>-7</sup> Pa・m<sup>3</sup>/s

正答 (c)

年間1gの漏れ量を毎秒に換算すると、以下となる。

$$1 \div 365 \div 24 \div 3600 = 3.17 \times 10^{-8} \text{ g/s}$$

分子量Mのガスの質量は、1molにおいてM(g)である。よってM(g)の漏れ量をPa・m<sup>3</sup>(室温T℃)に換算すると、以下となる。

$$M = \frac{(273+T)}{273} \times 22.4 \times 10^{-3} \times 1.013 \times 10^5 \\ = 8.31 \times (273+T) \text{ (Pa} \cdot \text{m}^3)$$

よって、室温T℃で年間1gの漏れ量は以下となる。

$$1 \text{ g/year} = \frac{3.17 \times 10^{-8} \times 8.31 \times (273+T)}{M} \text{ (Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}) \\ = \frac{2.64 \times 10^{-7} \times (273+T)}{M} \text{ (Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s})$$

M: 質量数

T: 温度(℃)

ここでM=66, T=20℃なので、

$$1 \text{ g/year} = \frac{2.64 \times 10^{-7} \times (273+T)}{M} \text{ (Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}) \\ = \frac{2.64 \times 10^{-7} \times 293}{66} \text{ (Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}) \\ = 1.17 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$$

よって、正答は(c)となる。

**L T レベル 3 パート D, E のポイント**

2019 年より開始された漏れ試験レベル 3 パート D, E 試験問題より, 類似問題を例示しながら, 解答のポイントを解説する。

**パート D の類題**

**問 1** 縦 6 m×横 3 m×高さ 4 m の密閉した部屋 (一般空気が 1 気圧) において 0.8 L (1 気圧) のヘリウムを放出すると, 室内のヘリウム濃度は何 ppm になるか。一番近い値のものを選び, 記号で答えよ。

- (a) 11 ppm
- (b) 16 ppm
- (c) 21 ppm
- (d) 26 ppm

**正答 (b)**

密閉した部屋に放出されたヘリウムの濃度は, 以下となる。

$$0.8 \times 10^{-3} \div (6 \times 3 \times 4) = 11.1 \text{ ppm}$$

一方, 大気中に含まれるヘリウムは約 5 ppm である。これを考慮して, 部屋内のヘリウム濃度は,  $11.1 + 5 \div 16 \text{ ppm}$  である。

よって, 正答は (b) である。

大気中に最初から含まれるヘリウムの濃度について, 覚えておくことが必要である。

**問 2** 溶接時に発生するきずとして, 正しいもの一つを選び, 記号で答えよ。

- (a) ブローホール, ラミネーション, 引け巣
- (b) 砂かみ, 割れ, ブローホール
- (c) スラグ巻込み, 砂かみ, 引け巣
- (d) 割れ, ブローホール, アンダカット

**正答 (d)**

ブローホールは, 溶接金属内に発生する球状の空洞である。水分や油が溶接時の熱により金属の融合を阻害し発生する。

ラミネーションは, 金属材料の内部に層状の剥離構造が形成された状態を指す。材料の圧延中の異物混入や casting 不良が原因として挙げられる。

引け巣は, 鋳造品の内部に発生する空洞を指し, 金属の冷却中の収縮によって引き起こされる。

アンダカットは, 母材または既存の溶接の上に溶接して生じた止端の溝で, 溶接が母材を十分に覆っていない場合に発生する。

砂かみは, 鋳造品の一部に砂が詰まって生じた穴で, 型砂が崩れることにより発生する。

スラグ巻込みは, 溶接棒の被覆材がビード内部に入った状態を指す。

割れは, 溶接後に冷却や応力等により母材や溶接部に発生する。

これらより, 選択肢中の溶接によるきずはブローホール, 割れ, スラグ巻込み, アンダカットとなる。

よって, 正答は (d) である。

**問 3** 気体分子の平均自由行程を説明する文はどれか。正しいもの一つを選び, 記号で答えよ。

- (a) 分子速度には依存せず, 気体分子密度  $\delta$  と気体分子の直径  $d$  に反比例する。
- (b) 分子速度には依存せず, 気体分子の直径  $d$  の 2 乗と気体分子密度  $\delta$  に比例する
- (c) 分子速度に比例し, 気体分子の直径  $d$  の 2 乗と気体分子密度  $\delta$  に反比例する。
- (d) 分子速度には依存せず, 気体分子の直径  $d$  の 2 乗と気体分子密度  $\delta$  に反比例する。

**正答 (d)**

気体分子は, ある距離を進むごとに他の気体分子との衝突を繰り返している。気体分子が他の気体分子に衝突してから次に衝突するまでの飛行距離を自由行程といい, その平均値を平均自由行程という。

平均自由行程  $\lambda$  は, 単位時間当たりの移動距離を, (気体分子の断面積) × (進んだ距離) × (その体積内に存在する気体分子数) で割った値と考えることができ, 以下の式で表される。

$$\lambda = \frac{\bar{v}t}{\delta \pi d^2 \bar{v}t} = \frac{1}{\delta \pi d^2} \quad (1)$$

$\lambda$ : 平均自由行程 (m)

$\bar{v}$ : 分子の平均速度 (m/s)

$t$ : 時間 (s)

$\delta$ : 分子密度 ( $m^{-3}$ )

$d$ : 気体分子の直径 (m)

よって, 正答は (d) である。

パートEの類題

問4 次の文は非破壊試験技術者について述べたものである。正しいものを一つ選び、記号で答えよ

- (a) 雇用主は、レベル1技術者に、資格証明書に明記された経験の範囲で、NDT仕様書に従って実施する許可を与えてもよい。
- (b) 雇用主は、レベル1技術者に、資格証明書に明記された経験の範囲で、NDT手順書に従って実施する許可を与えてもよい。
- (c) レベル1の認証を受けた個人は、仕様書に従って、かつ、レベル2またはレベル3技術者の監督の下で、NDTを実施する力量を実証している。
- (d) レベル1の認証を受けた個人は、指示書に従って、かつレベル2またはレベル3技術者の監督の下で、NDTを実施する力量を実証している。

正答 (d)

レベル1技術者が漏れ試験を行う場合、これを管理監督するのは、レベル2またはレベル3技術者であり、雇用主ではない。仕様書は、発注者が受注者に要求内容を提示する文書であり、これをレベル3技術者が読み解き、その仕様を満足させるためのNDT実施要領を明示したものが手順書である。仕様書や手順書に基づいてNDTを実施するための正確な手順は、レベル3またはレベル2技術者により指示書として作成され、レベル1技術者はこの指示書に基づいてNDTを実施する力量を実証している。

よって、正答は(d)となる。

問5 内部圧力が20℃、絶対圧0.2MPaの密閉容器を70℃の湯水の中に入れた場合の内部圧力と大気との差圧は、密閉容器を温めずに周囲を絶対圧1000Paまで排気した場合の内部圧力と周囲圧力との差圧の約何倍か。一番値の近いものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 8.4倍
- (b) 6.6倍
- (c) 1.3倍
- (d) 0.3倍

正答 (c)

密閉容器を湯水の中に入れた場合の内圧は、以下となる。

$$0.2 \times (273+70)/(273+20) = 0.23 \text{ MPa}$$

大気圧約0.1MPaに対して差圧は130kPaである。一方、内部を1000Paまで排気した際の大気圧との差は以下となる。

$$(0.1 \text{ MPa} - 1000 \text{ Pa}) = 99 \text{ kPa}$$

この二つの圧力を比較すると

$$130 \div 99 \approx 1.3 \text{ 倍}$$

となる。よって、正答は(c)となる。

問6 質量数およそ66の冷媒ガスHFC-152a(ハイドロフルオロカーボン)の年間1gの漏れ量は、20℃でPa・m<sup>3</sup>/sに換算するとどの程度になるか。一番値の近いものを一つ選び、記号で答えよ。

- (a)  $1.4 \times 10^{-5} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
- (b)  $6.2 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
- (c)  $1.2 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$
- (d)  $5.6 \times 10^{-7} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$

正答 (c)

年間1gの漏れ量を毎秒に換算すると、以下となる。

$$1 \div 365 \div 24 \div 3600 = 3.17 \times 10^{-8} \text{ g/s}$$

分子量Mのガスの質量は、1molにおいてM(g)である。よってM(g)の漏れ量をPa・m<sup>3</sup>(室温T℃)に換算すると、以下となる。

$$M = \frac{(273+T)}{273} \times 22.4 \times 10^{-3} \times 1.013 \times 10^5 \\ = 8.31 \times (273+T) \text{ (Pa} \cdot \text{m}^3)$$

よって、室温T℃で年間1gの漏れ量は以下となる。

$$1 \text{ g/year} = \frac{3.17 \times 10^{-8} \times 8.31 \times (273+T)}{M} \text{ (Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}) \\ = \frac{2.64 \times 10^{-7} \times (273+T)}{M} \text{ (Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s})$$

M: 質量数

T: 温度(℃)

ここでM=66, T=20℃なので、

$$1 \text{ g/year} = \frac{2.64 \times 10^{-7} \times (273+T)}{M} \text{ (Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}) \\ = \frac{2.64 \times 10^{-7} \times 293}{66} \text{ (Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}) \\ = 1.17 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$$

よって、正答は(c)となる。