

Metals in Tanakh

Michael Golosovsky

12.02.202

Properties of metals

[במדבר פרק לא](#)

[כב](#) אף את־הזהב ואת־הכסף את־הנחשת את־הברזל את־הבדיל ואת־העופרת:

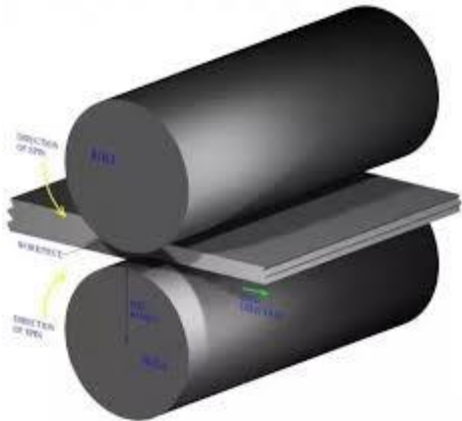
Metal	Melting point		Hardness (Vickers scale)
Fe (iron)	1538 °C	ברזל	30-80
Au (gold)	1064 °C	זהב	35
Ag (silver)	961 °C	כסף	40
Cu (copper)	1084 °C	נחשת	40
Pb (lead)	327 °C	עופרת	5
Sn (tin)	232 °C	בדיל	5
Bronze		ארד	60-260
Mild steel			140
Hardened steel		פלדה	900

Gold, wire drawing

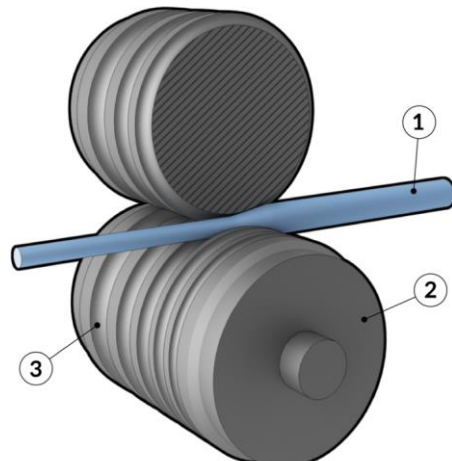
שמות לט

גַּוִּירָקָעוֹ אֶת־פִּיחֵי הַזְּהָב וְקִצָּץ פְּתִילִם לַעֲשׂוֹת בְּתוֹךְ
הַתְּכָלֶת וּבְתוֹךְ הָאֲרָגָמֹן וּבְתוֹךְ תוֹלַעַת הַשָּׁנִי וּבְתוֹךְ
הַנֶּשֶׁשׁ מְעַשֶּׂה חֲשָׁב:

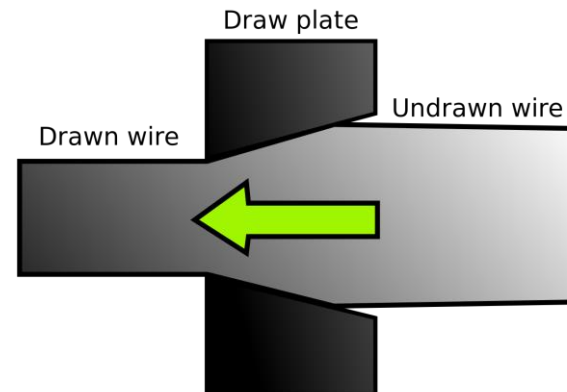
Rolling (plate)



Rolling (rod)



Wire drawing

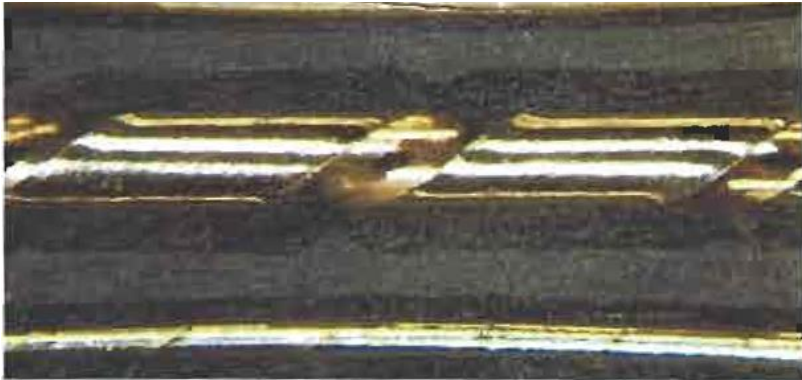


Wire drawing



Gold, wire drawing

שמות לטג וִירְקָעוּ אֶת־פִּיחֵי הַזָּהָב וְקִצְצוּ פְּתִילִם לַעֲשׂוֹת בְּתוֹךְ הַתְּכֵלֶת
וּבְתוֹךְ הָאֲרָגָמָן וּבְתוֹךְ תוֹלַעַת הַשָּׁנִי וּבְתוֹךְ הַיָּשָׁשׁ מִעֲשֵׂה חֹשֶׁב:

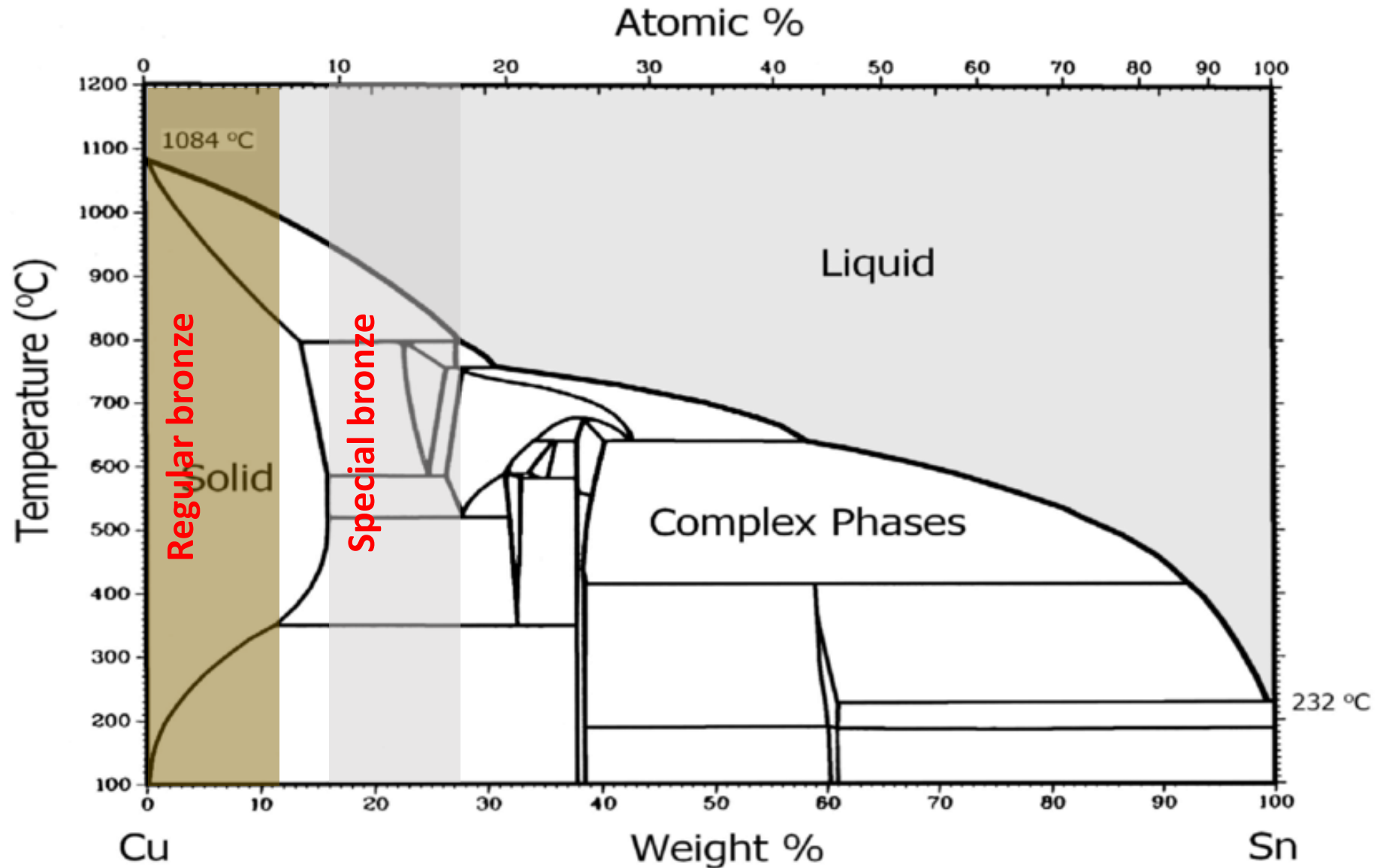


Golden calf



[כַּוִּיָּקָח אֶת־הָעֵגֶל אֲשֶׁר עָשׂוּ וַיִּשְׂרֹף בְּאֵשׁ וַיִּטְחֵן עַד אֲשֶׁר־דָּק וַיִּזְרֶה עַל־פְּנֵי הַמַּיִם וַיִּשָּׂק אֶת־בְּנֵי יִשְׂרָאֵל:](#)

Copper-Tin phase diagram



Bronze

שמות פרק לח

ח וַיַּעַשׂ אֶת הַכְּיֹזֵר נְחֹשֶׁת וְאֶת כַּנּוֹ נְחֹשֶׁת בְּמִרְאֵת הַצָּבָאִת אֲשֶׁר צָבְאוּ פְתַח אֹהֶל מוֹעֵד:

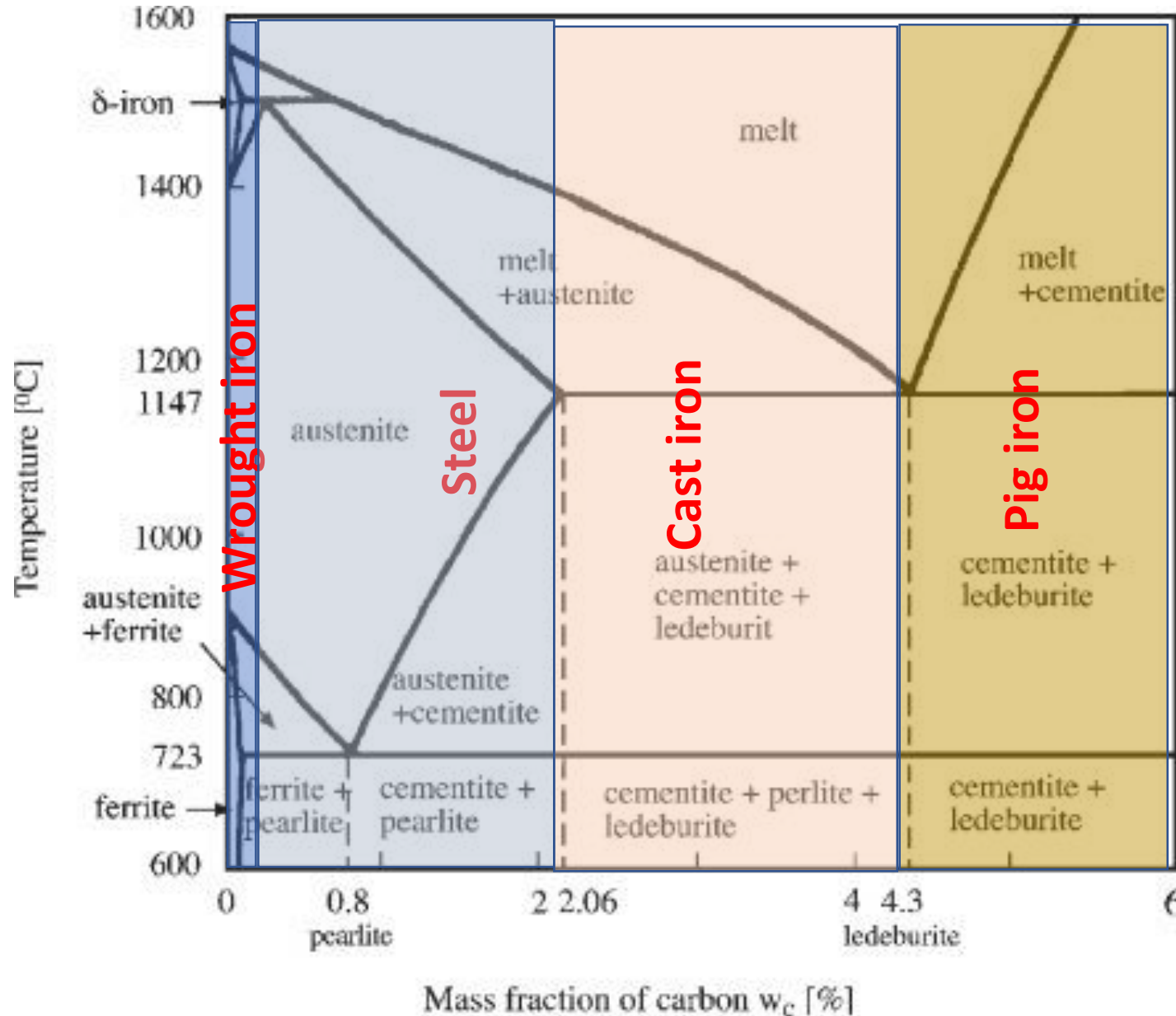


Bronze mirror, low tin content



Bronze mirror, high tin content

Iron- Carbon phase diagram



Wrought iron- flexible, not hard, malleable
Steel- hard, strong, malleable
Cast Iron- strong, hard, brittle
Pig iron- brittle, non-malleable



Gold

משלי 17:3 מִצָּרָף לְכֶסֶף וְכוֹר לְזָהָב וּבִחַן לְבָוֹת יְהוָה

דברים 4:20 וְאַתְּכֶם לֹקַח יְהוָה וַיּוֹצֵא אֶתְכֶם מִכּוֹר הַבְּרָזָל מִמִּצְרָיִם לְהֵיוֹת לוֹ לְעַם גְּבֻלָּה כַּיּוֹם הַזֶּה:



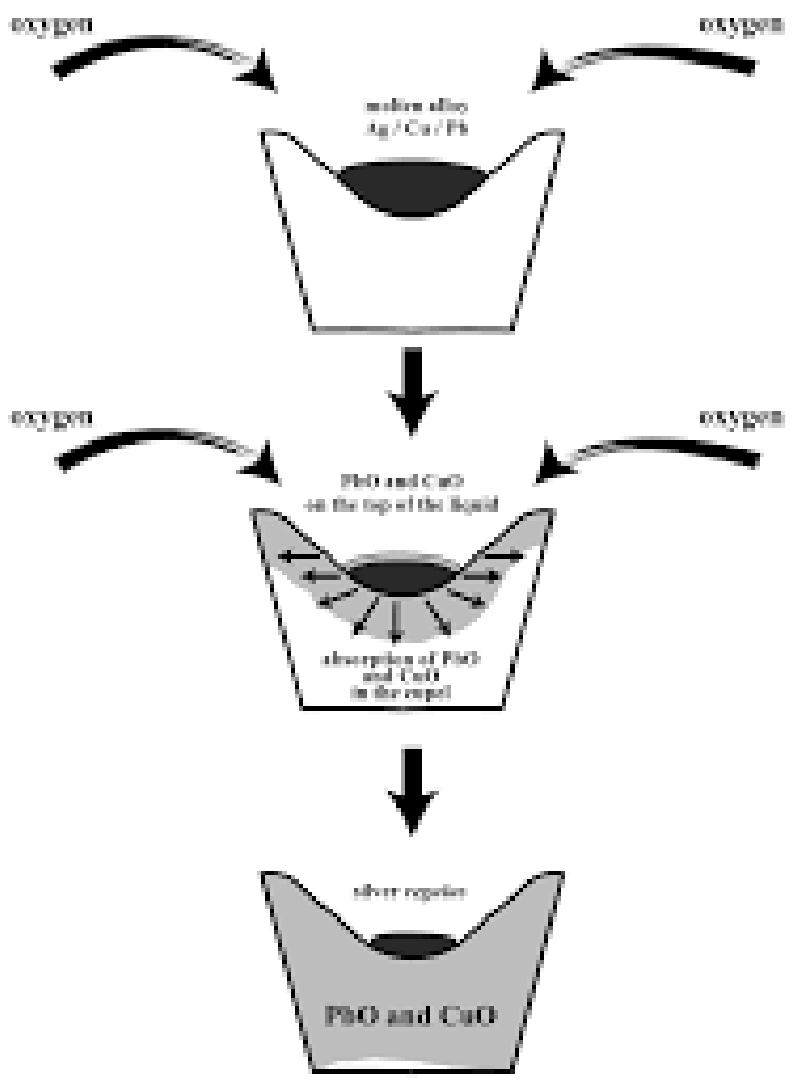
כור – Ceramic crucibles for gold smelting



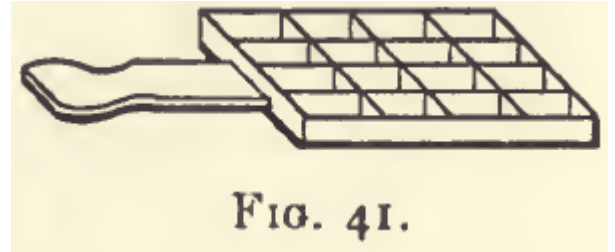
כור ברזל – Iron crucible for gold smelting –
כור ברזל



Gold smelting



Silver



Crucible for silver smelting – מצרף?



Silver dross – סיגים

משלי 17:3 מִצֶּרֶף לְכֶסֶף וְכוֹר לְזָהָב וּבַחַן לְבוֹת יְהוָה

משלי 25:4 הֲגִוּ סִיגִים מִכֶּסֶף וַיֵּצֵא לְצִרְף כָּלֵי:

כי הנה ככסף ביד הצורף
 ברצותו מסגסג וברצותו מצרף
 כן אנחנו בידך ממציא למזור תרף
 לברית הבט ואל תפן ליצר

Cupellation- silver smelting process

ירמיהו 6:28 נַחַר מִפֶּחַ מֵאֵשׁ תָּם עִפְרָת לְשׂוֹא צֶרֶף צְרוּף וְרַעִים לֹא נִתְקָו:

ישעיהו 1:25 וְאַשְׁיבָה יָדִי עָלֶיךָ וְאַצְרֶף כֶּבֶר סִיגֶיךָ וְאַסִּירָה כָּל-בְּדִילֶיךָ:

יחזקאל 22:18 בֶּן-אָדָם הִיוּ-לִי בֵּית-יִשְׂרָאֵל לְסִיג כְּלָם נְחֹשֶׁת וּבְדִיל וּבְרָזָל וְעוֹפְרָת בְּתוֹךְ כֹּוֹר סִיגִים כֶּסֶף הָיוּ:

Lead-Tin

שמות 15:10 - נִשְׁפָּת בְּרוּחָהּ כַּסְמוּ יָם צָלְלוּ כַּעֲפֹרֶת בְּמַיִם אֲדִירִים
ירמיהו 6:28 - נִחַר מִפֶּחַ מֵאֵשׁ תָּם עֲפֹרֶת לִשְׂאֵל צָרַף צָרוּף וְרַעִים לֹא נִתְקוּ:
איוב 19:24 - בְּעֵט-בְּרָזֶל וְעֲפֹרֶת לְעֵד בְּצוּר יִחְצְבוּ:

זכריה 4:10 - כִּי מִי בֶּזֶץ לַיּוֹם קִטְנוֹת וְשִׁמְחוּ וְרֵאוּ אֶת-הָאֶבֶן הַבְּדִיל בְּיַד זָרְבָבֶל שִׁבְעָה-אַלֶּה עֵינַי יְהוָה יִמָּה
מְשׁוֹטְטִים בְּכָל-הָאָרֶץ:
זכריה 5:8 - וַיֹּאמֶר זֶאת הָרִשְׁעָה וַיִּשְׁלַךְ אֹתָהּ אֶל-תּוֹךְ הָאִיפָה וַיִּשְׁלַךְ אֶת-אֶבֶן הָעֲפֹרֶת אֶל-פִּיהָ:



יחזקאל 22:18 בֶּן-אָדָם הָיוּ-לִי בֵּית-יִשְׂרָאֵל לְסִיג כְּלָם נְחֹשֶׁת וּבְדִיל וּבְרָזֶל
וְעֲפֹרֶת בְּתוֹךְ כֹּוֹר סִיגִים כְּסֹף הָיוּ:

סיגים, בדיל—Silver dross

ישעיהו 1:25 - וְאֶנְשֵׁיבָה יְדֵי עֲלִיָּה וְאֶצְרַף כַּבֵּר סִיגֶיךָ וְאֶסִּירָה כָּל-בְּדִילֶיךָ:

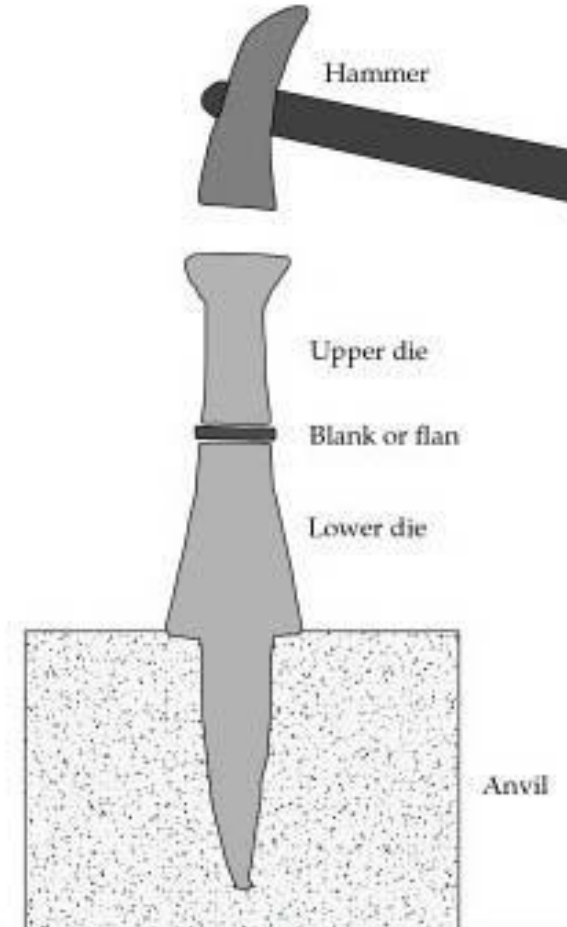
Silver, Gold usage- money-coinage



First coins, Lydia, 610–560 BC



A coin with milled edge- Newton's invention to prevent clipping (1698 AC)



Coin hammering

Iron and steel

בראשית 4-22 וְצָלָה גַם־הוּא יִלְדֶה אֶת־תּוֹבֵל קִין לֵטֹשׁ כָּל־חֲרֹשׁ נְחֹשֶׁת וְבַרְזֶל וְאֶחָד תּוֹבֵל־קִין גְּעַמָּה



Wootz steel ingot

משלי 27-17 בַּבְּרֶזֶל בְּבַרְזֶל יִחַד וְאִישׁ יִחַד פְּנֵי־רֵעֵהוּ.

ירמיהו 15-12 הֲיִרְעֶ בַּרְזֶל | בַּרְזֶל מִצָּפוֹן וּנְחֹשֶׁת

Will iron break iron from the north and copper?:

יחזקאל 27-19 וַיֵּן מְאוֹזֵל בְּעִזְבוֹנֵיךָ נִתְּנוּ.

בַּרְזֶל עֲשׂוֹת קֶדֶה וְקִנָּה בְּמַעְרָבֶךָ הִיָּה:

Blacksmith's instruments

פרקי אבות 5-6: עשרה דברים נבראו בערב שבת בין השמשות; ואלו הן: פי הארץ; ופי הבאר; ופי האתון; והקשת; והמן; והמטה; והשמיר; והכתב והמכתב; והלוחות. ויש אומרים, אף המזיקין, וקבורתו של משה, ואילו של אברהם אבינו. ויש אומרים, אף צבת בצבת עשויה. *Bootstrapping?*



Bellows
(מפוח)



Tongs
(צבת)



Blacksmith
(נפח או חרש)

כִּי הֵנָּה כְּגֵרְזֵן בְּיַד הַחֶרֶשׁ
בְּרָצוֹתוֹ דִּבֶּק לְאוֹר וּבְרָצוֹתוֹ פֶּרֶשׁ
כֵּן אֲנַחְנוּ בְּיַדְךָ תּוֹמֵךְ עֵינֵי וָרֶשׁ
לְבָרִית הַבֵּט וְאֵל תִּפְּן לְיִצְרָר

Iron

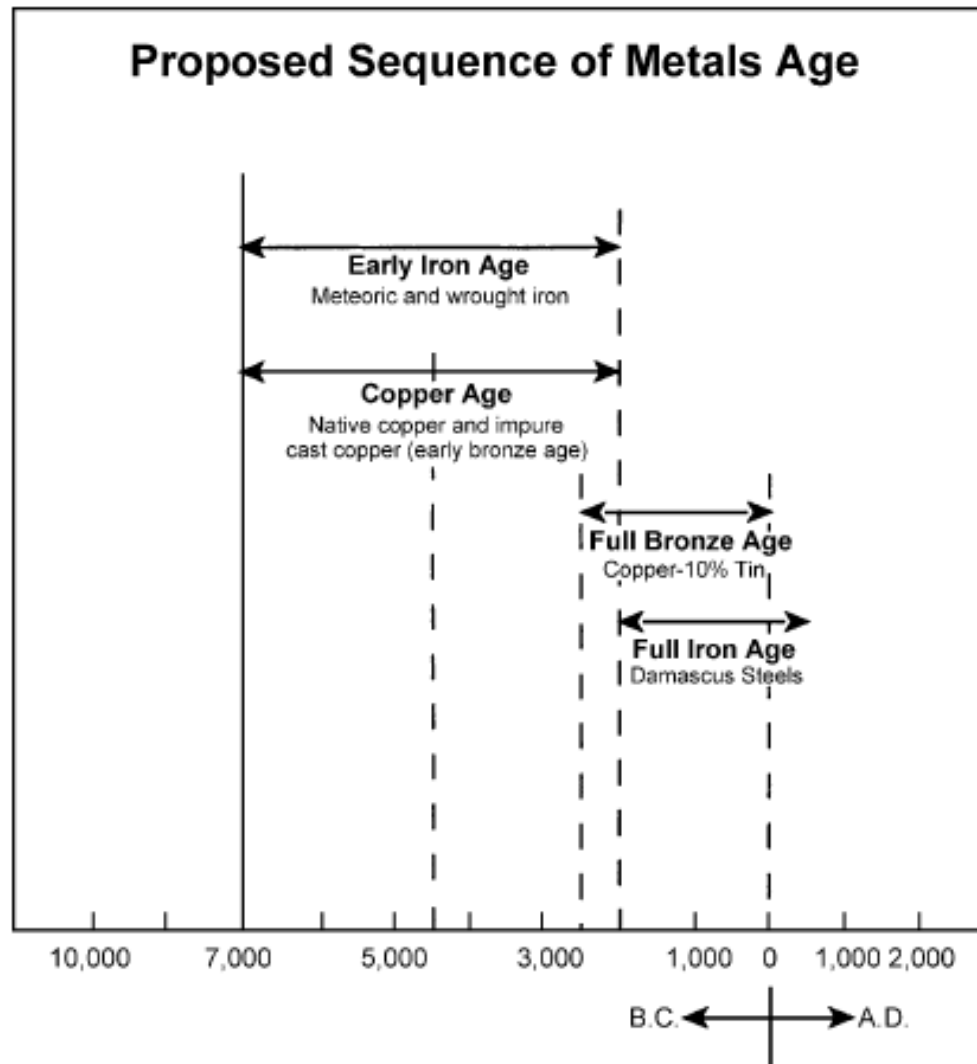


Fig. 2. A possible sequence of the Metals Age is proposed.

Pure copper

Ezra 8:27